COMPUTOPIA

未来社会を創る・コンピュートピア

1968
2

電算機の
法律への挑戦

登場するコンピュータ・シティ
市民による市民のための都市情報革命

MIS時代待望の新機種

OUK9400

電子計算機——発表！

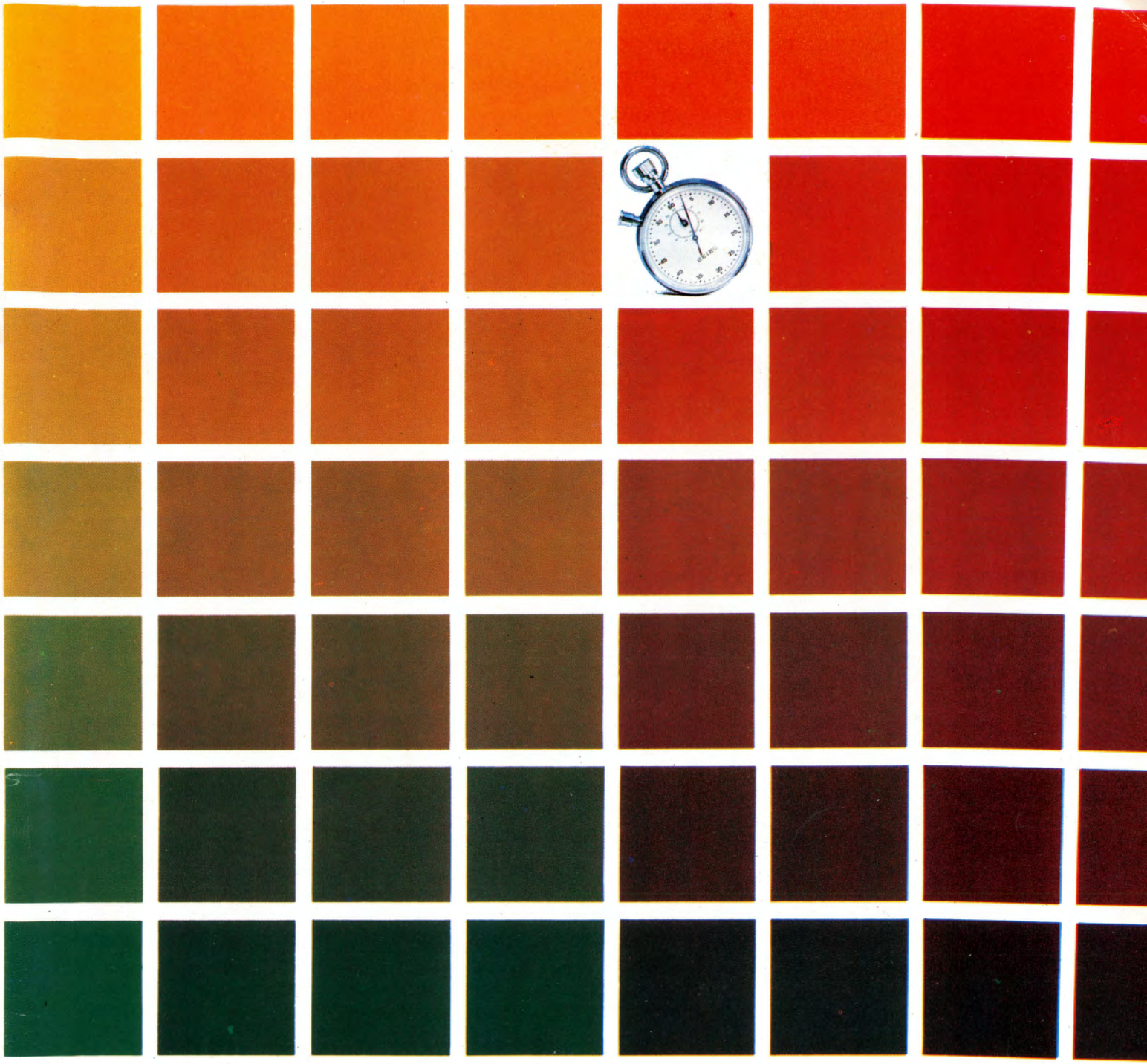
つい最近、米国から帰ったMIS視察団の報告がわが国の経営者に大きなショックを与えました。見えざる革命といわれるMIS（マネジメント・インフォメーション・システム）は、これまでの企業経営に抜本的なメスを入れ、ダイナミックな経営時代の到来をまざまざと予知させたからです。

電子計算機をベースとするMIS革命は、いま静かに、しかし急ピッチで進行しています。いまや企業競争の決定的ポイントはMIS戦略。一瞬の立ち遅れはそのまま企業の生死につながります。トップも、ミドルも、一般社員さえも、MIS革新の波に乗り遅れた者はただちにビジネス社会の脱落者となるでしょう。

こうした時代の要請にこたえて、本格的MISを実現する最新の国産電子計算機OUK9000シリーズ！　9200、9300に続く第3弾OUK9400こそ、すべての企業に発展と繁栄の未来をひらく最大の戦略手段です。

すでにMIS時代の秒読みは始っています……

OUK9



システム

沖電気工業株式会社
沖ユニバック株式会社
日本レミントン・ユニバック株式会社

テープのことなら

EIE

テープの歴史は EIEの歴史です

★ＥＩＥは今から15年以上も前にコンピュータテープを日本で初めて発売しました。
★ＥＩＥはテープに就て日本最大の市場占拠率の実績を有して居ります。
★ＥＩＥはテープに就て最も長い経験と実績を有して居ります。
★ＥＩＥは最も多くのテープ専門家を有して居ります。
★ＥＩＥはテープ・テスト・センターを約５年前日本最初に設立し、テープ検査、テープ加工、リハビリティション（再生）などテープ技術に於て最も長い経験及び実績と最も豊富な知識を有して居ります。
★ＥＩＥはあらゆるテープを扱う日本唯一のテープ専門会社です。

EIE

日本唯一の
テープ専門会社

EIE 株式会社

コンピュータ事業部

東　京…東京都中央区銀座西５の４（数寄屋橋ビル）　電話東京03(572) 3441
大　阪…大阪市北区曽根崎新地２－１７（成晃ビル）　電話大阪06(341)4893－4
名古屋…名古屋市中村区広小路西通2－26（三井物産ビル）　電話名古屋052(561)3904
福　岡…福岡市上辻の堂町２６（ナショナルビル）　電話福岡 092 (43) 1096
札　幌…札幌市北二条西３－１１（越山ビル）　電話札幌0122 (24) 0181

協力 サンケイ新聞社
日本工業新聞社

COMPUTOPIA 1968 2

COMPUTOPIA とは電子計算機(コンピュータ)がつくる理想社会（ユートピア）である

法律。かつては，いかめしい権力の象徴でもあった。古代は神が裁きを，中世は封建領主の手で‥‥そして現代は三権分立の民衆の一権利。だが，そこにもまだ不合理がある。科学は，その不合理を正そうとしている。法律の科学化，新しい社会のために，電子計算機がそれを可能にする。〈アメリカ大使館提供〉

取締役 社長
稲葉秀三
取締役 副社長
筑井正義
取締役 主幹
勝又光一
取締役 編集長
福田周司
業務部長
萩原君雄
編集・制作
清水忠和
川崎武雄
レイアウト
ゆにくる
イラスト
井坂克二
業務
向山正徳
藤井嘉夫
村山晃也
広瀬正美
総務・経理
石曽根正二
谷山政子

今月の焦点

法律への挑戦

〈人による法と裁きはもう古い。ジュリメトリクスによる法の科学化，それをすすめる電子計算機〉

神聖なる法の世界におこりつつある革命，それが，法律の科学化とオートメ化。神から人，人から科学による法の解釈と裁きの時代，電子計算機はその立役者なのだ。

市民による市民のための都市情報革命

登場するコンピュータ・シティ

〈第2のニューヨークになるな！ 爆発する諸問題に悩む都市，その解決に電子計算機による都市行政〉

年々膨張する人口，それにともなう行政の複雑化。もはや在来の官吏機構では，都市は成り立たない。そこに全く新しいシステム——市民のための静かなる革命がおこりつつある。それはコンピュータによる近代都市像でもある。

トップ対談

情報科学とコンピュータの役割・将来

九州大学教授・理学博士 北川敏男
富士通ファコム(株)社長 安藤 馨
稲葉秀三

現代は，情報の時代。それを扱う情報科学は，最も重要かつ不可欠な学問領域だ。それは，社会の方向を示し，可能性をもたらし，そして新しいシステムと秩序をもたらす。それは何か？ 電子計算機はどんな役割を果たすか？ これらの将来は？

信用販売時代に君臨する"緑屋"のコンピュータ

〈商品3,000点，全国40店の販売管理，500支店をめざす合理的経営〉

月賦百貨店の生命は，商品の仕入れにある。より良い品をより安く，その生命を預かる電子計算機。何が売れ，何が好評か？ 電子計算機は，それも占う。"月賦は高い"の先入観を改めた科学的経営。

コンピュータの最前線

アメリカの教育とコンピュータ

〈すすむ教育革命，実用化されるコンピュータによる教育(CAI)，その計画と現状〉

急速な技術革新の波に洗われる先進国，それに追いつけない古い教育制度。だが，アメリカは目覚めつつある。コンピュータ時代の新しい教育制度。それはコンピュータによっておこなわれる。コンピュータの最先端を具体的かつ詳細にレポートする新連載。

みんなの電子計算機

〈コンピュータの記憶のしくみと装置〉

だれでもできる

電子計算機のプログラミング実習

電子計算機は，いまや大衆のものになりつつある。事実，電子計算機はだれでもわかるもの。やさしく，親しみやすく解説する新企画。問題・解答用紙つき。

COMPUTOPIA 1968 2

Vol. 1. 11

目次

編集者への手紙　電子計算機の発展　馬場文夫　1

特別論文　膨脹する政府のデータ・バンク　フィル・ヒルシュ　3

挑戦シリーズ
法律への挑戦　妹場準一・新井　進　9
人による法と裁きはもう古い，ジュリメトリクスによる法の科学化，それをすすめる電子計算機

市民による市民のための都市情報革命
登場するコンピュータ・シティ　安田寿明　21
第2のニューヨークになるな！　爆発する諸問題に悩む都市，その解決に電子計算機による都市行政

トップ対談
情報科学とコンピュータの役割・将来　北川敏男・安藤　馨・稲葉秀三　30

成功した会社
信用販売時代に君臨する"緑屋"のコンピュータ　坂井清昭　37
商品3,000点，全国40店の販売管理，500支店をめざす合理的経営

トップ・マネジメントのために
電子計算機は産業を変える——2　ウイリアム・C・ノリス　49
その影響と将来

コンピュータ未来学
未来のコンピュータ"ロボット"工学　合田周平　55
電算機の難点はソフトウエア，そこにロボット工学が誕生，人間神経系を持つコンピュータへの道

やさしい電子計算機用語——解説11　小沢暢夫　65

事務機械化コーナー
値札がそのまま経営情報になる 〈十字屋〉 松邑隆一郎 71

ビジネス講座
ビジネスマンの電子計算機 服部安晴 75
販売業務の機械化

電子計算機は予言する
4年後のアメリカ経済 84
産業投資は低調，一般消費の増加，アメリカの経済は下り坂か？ 電子計算機のはじき出した数字

第3世代の企業
証券業界のコンピュータ経営 沼倉宝蔵 89
事務処理から，オンラインによる情報サービス，MISへの姿勢

時評
進むハードウエアの開発 峰 茂 98
日・米主要メーカーの実態

コンピュータの最前線
アメリカの教育とコンピュータ 鈴木健一 105
すすむ教育革命，実用化されるコンピュータによる教育(CAI)，その計画と現状

みんなの電子計算機
コンピュータの記憶のしくみと装置 大林久人 113
ON，OFFで情報を示す，主記憶装置と補助記憶装置

だれでもできる
電子計算機のプログラミング実習 出題・解答用紙付 福村 茂 121

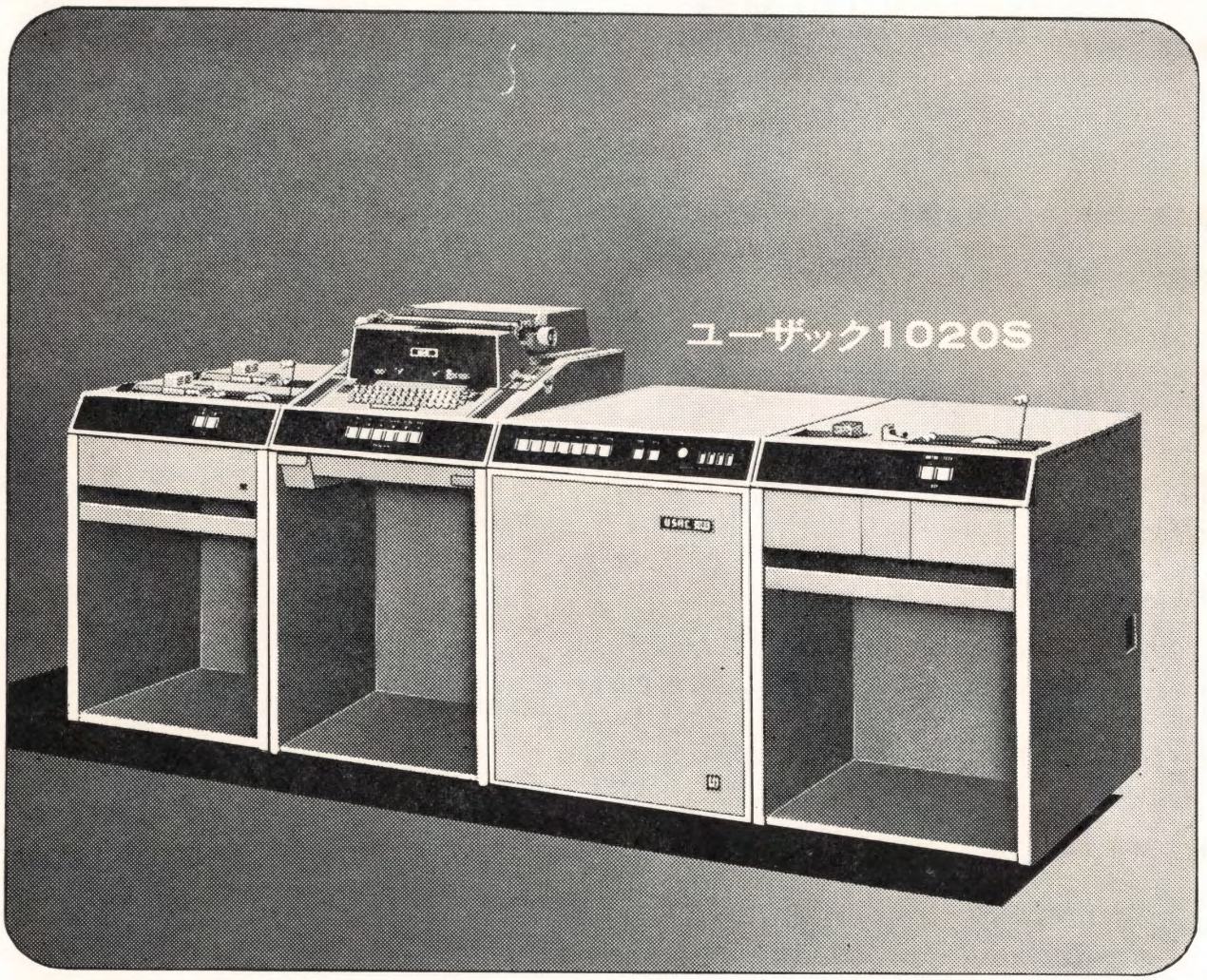
ニューズ・ディスク
ニュース・新製品 129

COMPUTOPIA 1968-2
昭和43年2月号 Vol. 1.11 380円
昭和43年1月10日印刷 昭和43年2月1日発行
編集兼発行人 稲葉秀三

発行所
株式会社コンピュータ・エージ社
東京都千代田区大手町1—3サンケイビル
電話東京(231)7171代表・内線782, 784, 789, 793

発行所
サンケイ新聞社出版局
東京都中央区江戸橋1—7サンケイビル別館
電話東京 (272)0911代表・内線51
©1968 Computer Age Co. LTD., All rights reserved.
印刷所 大日本印刷
東京都新宿区市ヶ谷加賀町1—12

業務がどんどんふえる
成長期の企業にむいています



業務がふえるのに応じて能力が拡大できる——

ユーザック1020Sは超小型ですが、メモリー・高速度の入出力装置の増設が自由自在。高性能ラインプリンターの接続も可能です。したがって業務の量・質によってムダのない機械構成が選べます。しかも標準構成で500万円程度。会計機なみの価格です。

電子計算機入門コースをご利用ください

東　京　2月8日(木)～9日(金)
大　阪　2月6日(火)～7日(水)

どなたでもお気軽にご参加ください。参加費は無料です。

●1020Sのほかユーザック超小型電子作表計算機500もあります。

USAC
超小型電子計算機

株式会社 **内田洋行**

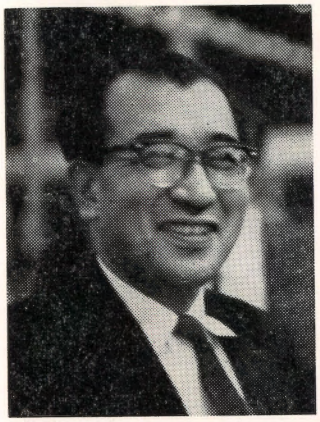
●お問い合わせは下記の第1電算機事業部へ

東京・中央区宝町1－3	TEL (535)3111
札幌・大通り東3－1	TEL (23) 1121
仙台・立町20－1	TEL (21) 6346
名古屋・千種区千種本町2－19千石ビル内	TEL (741)4125
大阪・東区本町1－11	TEL (262)2631
広島・東白島町7－8	TEL (21) 5901
福岡・音羽町60	TEL (43) 7361

編集者への手紙

電子計算機の発展

三菱電機(株)電子計算機営業部長
馬 場 文 夫



商用電子計算機の発展の歴史

最近の電子計算機の様相はハードウエア，ソフトウエアのいずれの面においても，ますます複雑多用化しつつある。電子計算機の技術革新の歴史を顧みてみるとおおよそ7年の周期をもって，新しい思想で成長して来ている。これにはそれ相当の根拠があろうが，人間が生み出す思想の発想は実現可能な技術進展の総合の判断の基に生まれるものであり，また技術革新も多年の技術力の改善と開発の累積の結晶として発展する。第1世代の電子計算機は真空管回路の利用を，第2世代の電子計算機はトランジスタ回路の利用で，第3世代の電子計算機は超小形回路（集積回路）の利用によって区分されていた。しかしながら第3世代の今日の電子計算機システムの考え方はハードウエアの製造の立場においてよりも，電子計算機の処理能力，たとえば時間分割（Time-Sharing）多重処理（Multi-Proccssing），多重プログラム（Multi-Programming）といった記憶装置や機器の配分などによって区分されるように変わってきた。

電子計算機発展のために，政府は多年にわたって電子工業臨時措置法の制定，輸入数量の制限，レンタル制度の確立のためのJECCの設立，鉱工業補助金の交付，大型プロジェクト研究制度の発足，ソフトウエア専門企業の育成及び日本情報処理開発センターの設立，経営近代化のための税制措置及び共同計算センターに対する中小企業事業団からの融資等，主要政策を計画実施し国際競争力を増すよう努力を重ねている。これに対しメーカ各社は計算機センターの増設，システム・エンジニアリングの充実，専門工場の建設，技術導入の実施，自力研究開発の促進と要員の先行投資，大型集積回路の研究開発及びソフトウエア開発の重点化等と呼応し対処している。

昭和35年度から昭和41年度までのわが国の電子計算機の普及状況は，昭和35年度約65億円では80%は輸入機であったが，年々約13%の伸長率をもって増加し，昭和41年度の集計によれば全国設置は約668億円の多額に達し，国産機は53.5%の約358億円となり，全国設置台数は約2,610台でアメリカに次ぐ世界第2位の普及度と目覚ましい発展である。これは上記，政府の諸政策とメーカの努力が結実しつつあることを如実に示している。

第4世代の電子計算機への期待

世界の電子計算機市場の動向は，IBM社によってその鍵を握られていることは世人の認めるところであるが，同社の360システムで代表される第3世代の計算機時代も昭和45～46年度で終了し，ハードウエア，ソフトウエアともに更に飛躍をとげて第4世代へ移行するものと思われる。第4世代の電子計算機とは一体どのようなものになるのであろうか。

現在電子計算機は応用によってEDPS(事務，科学用)PCCS(工業用)及びオンライン・リアルタイム・システムと分類されているが第4世代にはこれらの区別をした応用システムでは論ぜられないほど企業組織が相関関係にある膨大なデータを処理しなければならないほど複雑多様化し，電子計算機も一本の製品系列に統一化されるものと思われる。即ち製造産業分野のみならず販売流通，サービス分野などすべての企業体においてビジネス・インフォメーション・システムとプロセス・コントロール・システムの統合，集中化が行なわれ，いよいよトップの意思決定と電子計算機は直結し，重要な経済利益を企業全体にもたらすものと確信する。

2年間で200社の
データ作成をお手伝いしはじめました

さん孔タイプライタ
リコー・タイパー

ひと口に200社といいますが、この種の機器としては大変なできごとです。わずか2年間でこれですから、ちょっとしたブームといってよいかも知れません。

リコー・タイパーがこんなに評判を高めた理由…いろいろありますが、とくに経営の立場でみたときは、ほとんど費用をかけずに、どんなコンピュータシステムとも連動するよう電子回路を採用していること。したがって、将来にわたるコンピュータ化に支障をきたすことなく、お手伝いできることです。また、どんなお仕事のデータ作成にもきわめて容易に仕様変更なさることができます。

リコー・タイパーには標準機種だけでも13種類もそろいました。

リコーの新部門は日ごとに充実しています。

ＤＰＳ機器のことなら、何でもご相談いただけます。

RICOH　株式会社リコー

電子機器営業部
東京・銀座東6－2　TEL (543) 5111
支店　札幌・仙台・東京・静岡・名古屋・大阪・広島・福岡

特別論文

膨脹する政府のデータ・バンク

フィル・ヒルシュ

原題：The Punchcard Snoopers

執筆者紹介：Phil Hirsch　Datamation ワシントン通信員で，
オートメーションの社会，技術面についての論文多数発表。

政府の情報サービス

情報時代という名にふさわしく，アメリカでは，大がかりなデータ・センターやデータ・バンクが誕生しつつあるが，なかでも，大規模な情報を扱っているのが，国勢調査であるといわれている。この国勢調査の報告書は，アメリカの各分野では，大モテである。現に，1960年度以後の国勢調査による各種の統計は，無数の企業体，同業組合，政府各部署に供給されている。

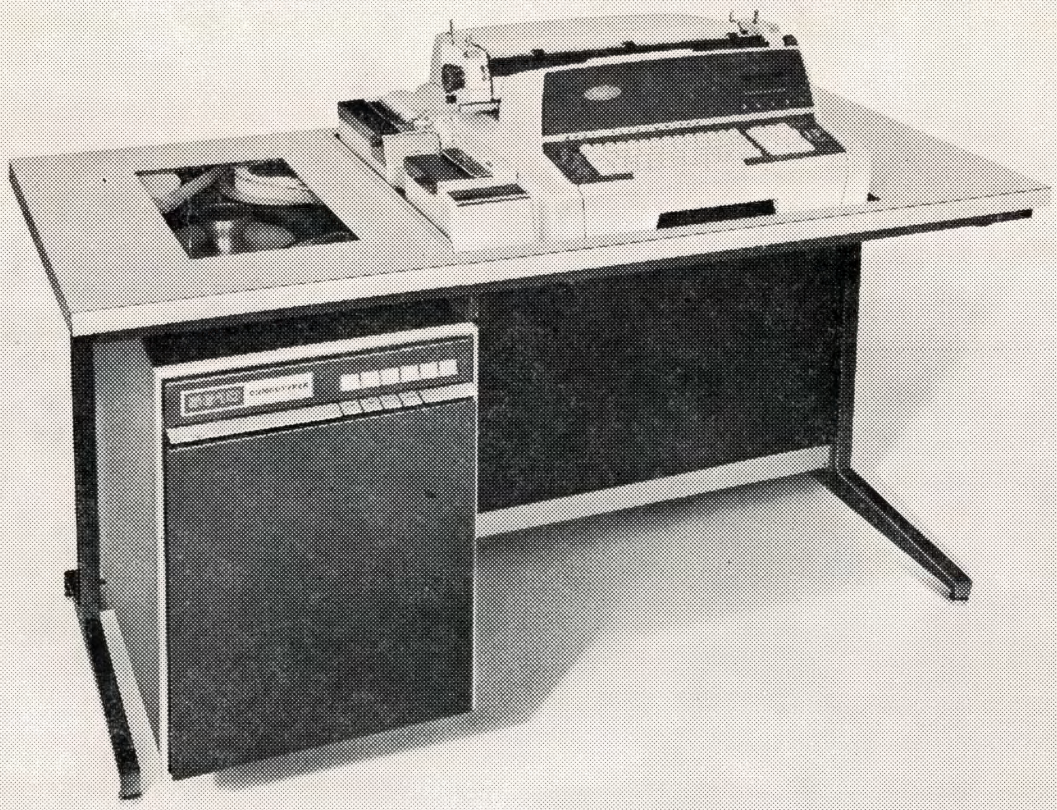
また，過去数年間の調査局の顧客中には，ある広告代理店がある。この代理店は国内で，ティンエージャーが高率を示す地区を知りたがっていた。この代理店は，"ティンエージャーの気まぐれダンス記事" といわれている "やりなさい Do-It" という広告の売込中だった。また，ある保険会社は，メキシコにおける個人傷害保険政策の見込をつけるために，インディアンおよびスペイ

《新製品》フリーデン5610データ プロセサー

インプット、アウトプット…フレクソライター2200シリーズ及びその補助機械：
データ ストアレージ…60語(13桁)：
ワーキング ストアレージ…4語(13桁)：
プログラム ストアレージ…1,118キャラクター：
インプット アウトプット速度…12.5キャラクター/秒
演算速度…加減算25ミリセカンド、乗算55ミリセカンド、除算60ミリセカンド：
価格…￥6,480,000(5年リース、月約16万円)

プログラムは、英語、日本語その他何語でもできます。機械は人間の言葉で書かれたプログラムを自動的に機械語に飜訳しますので、そのテープをフレクソライターに読ませるだけでプログラムがセットされます。

Friden



ドッドウエル/フリーデン IDP部

東　京：港区赤坂1丁目11番41号興和ビル　電話(584)2351(代)
大　阪：東区瓦町5－39大阪化学繊維会館内　電話(203)5151(代)
名古屋：田中ビジネスマシンズ(株)中区新栄町3－23　電話(262)1611
福　岡：福岡市天神1－14－16福岡不動産ビル　電話(76)7443～5
支　店：横浜(20)8030　神戸(39)8031　代理店：全国主要都市にございます

■ビジネスマシンとそのシステムを通じ企業経営近代化を推進する

DODWELL BUSINESS MACHINES

ン風姓の持主に関するデータを依頼している。その他の広告代理店のなかには，商店やガソリンスタンドのクレジット・カード向きの顧客になりそうな，特定収入ある家族分布調査に助力を求めた。ボーイスカウトのグループは基金獲得運動の改善を希望するし，ある電機産業会社は，その支払機構の"評価"に使用しうる，家族収入データを求めている。

一方，いくつかの連邦機関――特に，国内収入サービス(I．R．S)，連邦住宅行政，小企業行政および農務省――は統計概要を公私の組織体に販売している。

このようなI．R．Sや他の政府機関の情報提供は比較的小規模，小額なものといわれているが，調査局のそれはいまやビッグ・ビジネスになっている。

昨年3月，同局調査開発部の特別アシスタント，ロバート・ヴォイト氏によれば，"財政上の表現にしたがえば，このような民間の特殊要請を充たすためになされた図表作成その他の統計による情報の収入は，ここ数年間の総支出を充当するに足りるものであり，本年度は実質的なマージンがこの数字を上回るであろう"というくらいである。(同局の1967年度，支出予算は約2，500万ドル)

そしてこのビジネスは，今後ともいちじるしく成長するはずとみられている。というのは，同局はそのサービスを改善すべく，統計および手続の洗練に没頭しているからである。この辺についてヴォイト氏はこういっている。

"われわれは，今後はさらに，このビジネスに地理的な弾力性を与えようと思っている。たとえば，市区の個人的な面にまでデータを求める。

その結果，要求されるいかなる地理的な情報をも集約しうる。

また，経緯対位法によって地域的な情報を確認する。これは市内開発に努めている人々にとって，新規な潜在価値のある地域開発に有効な情報を提供するだろう。

たとえば，現在および将来の銀行設置地点から1マイル円周内の住民や家屋の特性を説明せよといわれれば，ただちにわれわれはそれに応じうる。また特定の都市の地図を造り上げて，1平方マイル単位の格子形，その他のコンピュータにのる配列を示したり，このような地域の特性を地理的にディスプレーしたり，土地家屋の評価台帳，通勤パターン，新旧家屋，値下り家屋等々のデータも供給するようになるだろう。将来の可能性はまさに驚くべきものがある……"

データ・バンクへの市民の参加

ところで，この新しい可能性を現実のものにするには，注文主が，知りたいと思う個人の姓名住所を含んだリストを局に提出すればよい。コンピュータが，自動的に，対応するレコードを検索して，内容を要約してくれるからだ。

この種の作業 (Matching Study) は，以前にもやれたが，手書き仕事でやらなければならなかったし，少数の大都会に限定されていたものだったが，1970年度の郵送国勢調査アンケートの広範な使用にともなうコンピュータ計算の技術的向上によってサービスの規模が拡大された。

また一方，予算局が提唱する"データ銀行"が具体化すれば，この情勢検索によるサービスはさらに有用となろう。

この予算局は目下，調査局を含む20の連邦機関で収集された統計をも処理しうるコンピュータによるデータ・バンクの設置を要望している。

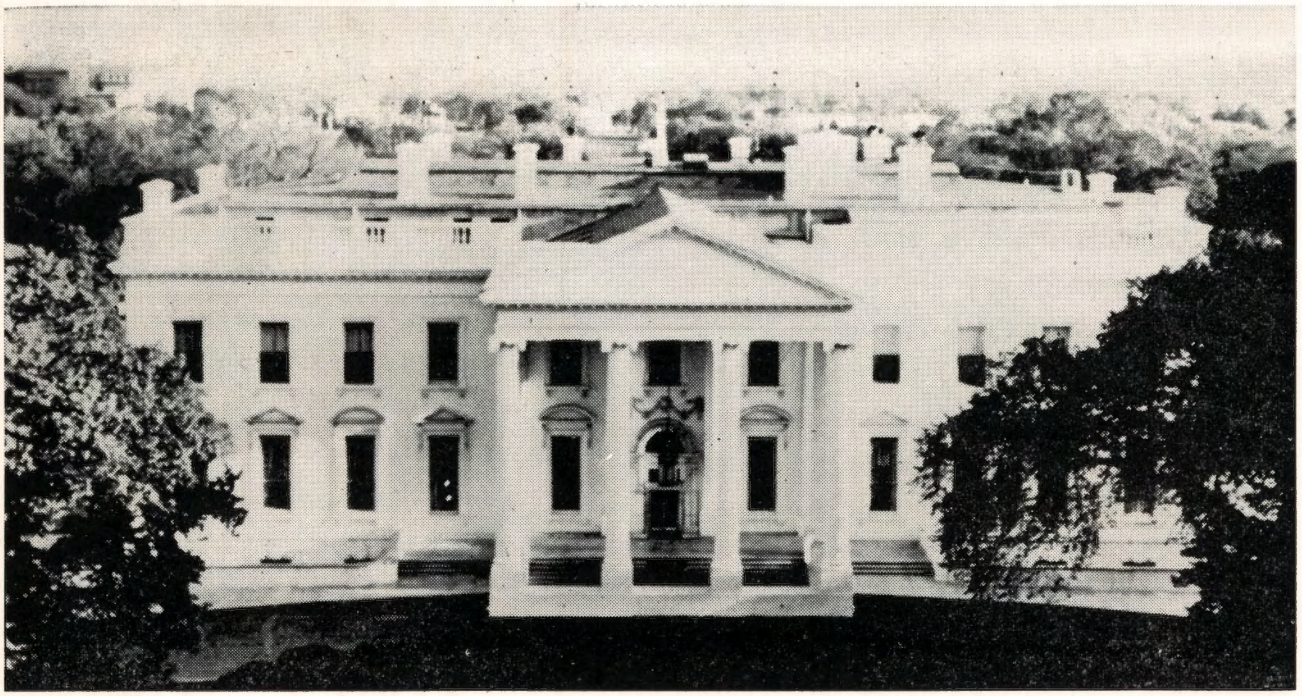
そうなると情報は，標準化されるので，相異なる機関によって収集された数字にもとづいて，さまざまな情報を，政府職員，ビジネスマン等のユーザ達が入手できるようになる。

このようなわけでいくつかのデータ・バンクはすでに設立運営中であり，また計画されてもいる。電子産業工業法ＥＤＰ週報によれば，望ましからぬ運転者の摘発のための全国的コンピュータ・ネットワークが，運輸省内で開発されつつある。

これは各州が免許証停止を宣告された個人的運転者の記録を編成し，全州が，簡易にして，かつ即座に，このファイルに反する運転者をチェックしようとするものである。

このネットワークのねらいは，ある州でライセンスを失った運転者が他州で再取得するのを防ぐことにある。

またコネティカット州ニューヘヴン市では，あるコン



ピュータ・システムを開発しているが，ユー・エス・ニュース&ワールド・リポート誌によれば，これは市在住の"いかなる人間についての情報も検索する"という。その他，地方単位のデータ・バンクも若干運営中であり1972年には，全米連合信託局が，全国的ネットワークを持つことになるだろう。

数人の立法者達，とりわけ，ニュージャージの下院議員コーネリュウス・ギャラガー，ペンシルバニアの下院議員ウイリアム・グリーン・ジュニア，ミズリーの上院議員エドワード・ロングは，いまや，コンピュータ化運動が全国的にひろがっていると叫んでいる。

このような性質をもつデータ・システムはＭＩＴでも開発されている。

これは消費者の借款申告書評価用コンピュータ・システムで住民の"潜在姿勢"というべきものに基礎をおいている。

つまり特定地域に居住する，各別個の借り手グループについて，その購買および支払い習慣を統計的に計量し収入のレベル，家族のサイズ，その他の特性にもとづいて，相互的に級別する。この結果，統計的側面は，借款を申請する人々の評価尺度を提供することになるのである。

信用調査もコンピュータで

このような情勢システムは，金融サークルで，"信用交付人"とよばれている人々に大きくアッピールしている。彼らの終局の目的は，最小のリスクで最大の利益を収めることであり，これは，多数の"責任の持てる"借り手を，できる限り能率よく見付け出すことにある。もし，コンピュータが，現行の信用調査のためのコストを減少しうるならば（しうることはほとんど疑いない）コンピュータ化する価値は十分ある。しかし，このような新システムは，以前のものより優れた点を示さなければならない。

とはいえ，"責任のもてる"借り手の定義には，弾力性があり，したがって，この判断には，まだ人間の頭が必要である。

信託局が，彼らの記録を地方的かつ国家的データ・バンクに集約するにつれ，ＭＩＴで開発されたようなシステムは，もっと拡大され信用交付人と，借り手をも大きく包含することになろう。物理的な関係に変わるに相違ない。

現在は，ある個人が借款あるいは掛け勘定を申請する

場合，しばしばマネージャーを説得して，疑問のある記録を見落させてしまう危険がある。2，3年中に，借り手の運命は，遠いオリンパスに座を構えた電子の御神託で，瞬間に決定されそうである。

ある種の信託担当マネージャーたちは，専ら彼ら自らの判断に頼りつづけるだろうが，大多数は否であろう。信託が欠くべからざる社会においては，この判断は，非常に大きな責任問題になるからだ。

そして，一方信託局のコンピュータ・システムに組み込まれた生活パターンに該当しない申請人達は，疑いなく，その慣習を変えざるをえなくなるだろう。

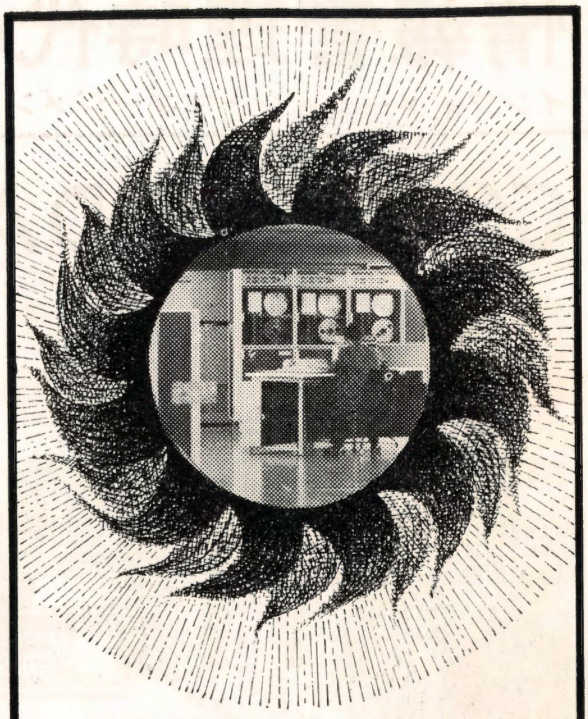
自動車保険事業においては，過去の犯罪的記録が，すでに貴重な市場取引上のチェックとして生かされている。

もちろん，すべての企業や個人がこうようなデータを所有していたり，または企業が顧客から個人的情報を引出す力を持っているわけではない。しかし，調査局の方は，この両者が提供されているのでビジネスにサービスすべく待ち構えている。

1970年度の国勢調査には，従来の質問以外に，個人的収入の細かい数字が要求されよう。つまり，商社および非商社の利得，利子，配当，厚生費，失業保険，その他の保険利益等，婦人は，何人子供を産んだかたずねられる。

また，1953年4月以降の出生者は，国勢調査直前の週間において就業したことがあるかどうか，したとしたら何時間か，場所はどこか，そこへはどういう旅をしたか，週間中病気，休暇，その他の理由で欠勤したかどうか，仕事を探していたかどうか，失業していたか，休養していたか，使用主の名前，自分の職業，責務，肩書等をたずねられる。夫婦関係，居住関係も詳しく問われるはずである。例えば，家かアパートを借りているものは，家主への支払，種々の料金，家財道具の種類を語らねばならない。

これらの質問の大部分は，住民中のサンプルに対してのみ課せられるのであろうが，とはいえ，調査局のコンピュータがデータを集積して，顧客の個人的需要に合った情報サービスをすすめていくには大いに役立てられるだろう。



企業の成長にも
太陽が必要

あらゆる被造物は、太陽の祝福に依存し、繁栄してまいりました。
＜日本計算センター＞も企業活動の太陽として、重要な経営管理問題の解決に、また意志決定に役立つ資料等、より発展への企業経営に幅広い総合機能を駆使して、奉仕いたしております。

日本事務能率協会と提携し、最新の電子計算組織による事務計算、技術計算、電算技術の教育、コンサルテーション、更に高度の研究開発等幅広い総合組織の近代経営のパイロットです。

株式会社 日本計算センター
本社／東京都中央区日本橋通２－２柳屋ビル
TEL（271）5171代表
大阪営業所／大阪市東区瓦町５－39化織会館
TEL（231）4222代表
名古屋営業所／名古屋市中村区広井町3-2-1
東洋ビル　TEL（563）5171代表

情報管理時代の新鋭機

インフォメーション・マネージメント

CONTROL DATA CORPORATION

CONTROL DATA® 3500 電子計算機システム

CONTROL DATAがはじめて可能にしたタイムシェアリング時代の実用機です

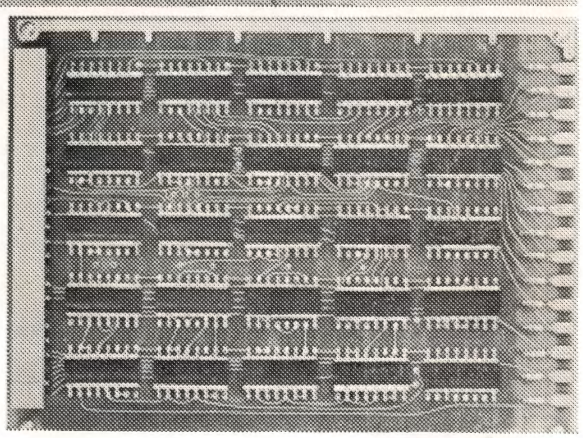
●CDC 3500は，CDC 3300とともにタイムシェアリング機能をもつ最新の高速電子計算機で，すぐれたパーフォーマンスはあらゆる分野の問題を経済的に処理します。

えらびぬかれた技術の粋が，タイムシェアリング時代をリードします

●ページ方式によるダイナミック・リロケーション・ファイル，INTEBRID®回路，などの新技術が高速演算処理能力を実現し，システム全体の信頼性を高めました。

ハードウェア，ソフトウェアの両面からタイムシェアリング機能を完成させました

●ハードウエアではページ・メモリ，ソフトウエアではMASTER（オペレーティング・システム）など，タイムシェアリングを両面から完成させた新鋭機です。



INTEBRID®回路

●お問い合せは下記へ

CONTROL DATA FAR EAST, INC.

コントロール・データ・ファー・イースト

東京都港区西麻布4丁目15番23号　第5興和ビル

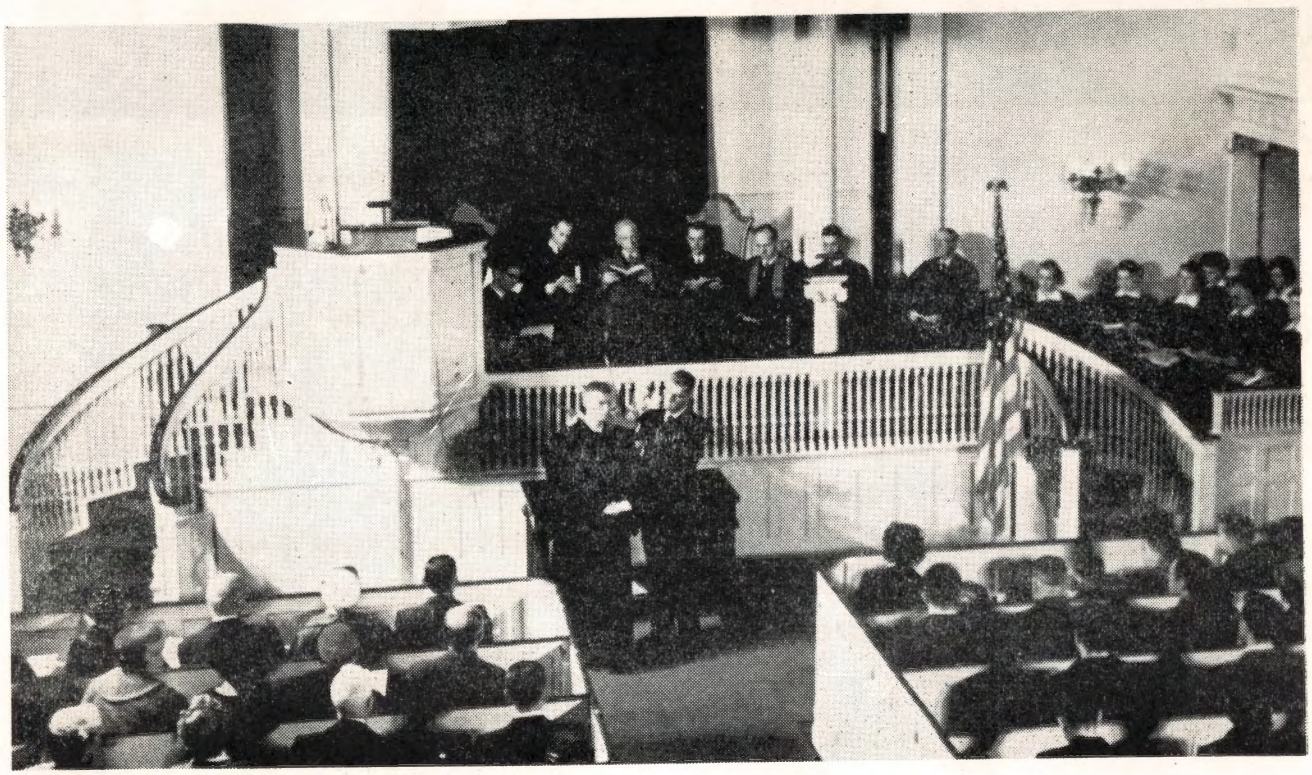
☎409—2431（代）

挑戦シリーズ

法律への挑戦

人による法と裁きはもう古い，ジュリメトリクスによる法の科学化，それをすすめる電子計算機

一橋大学法学部助教授
烝場　準一
新井　　進



生まれ変わる法学——科学化
ジュリメトリクス(計量法律学)の登場

「1912年のクリスマスの日に」と記された今から半世紀も前の論文，『法社会学の基礎理論』の中で，オイゲル・エールリヒは，「法学はあらゆる学問の中で，最も遅れたものである」というアントン・メンガーの言葉をひき，理学や工学や医学が先駆者の試練によってうちたてられた革命と発展が，法学の分野にも起こらねばならぬことを力説しています。

永い法学の歴史の中で「法解釈学」こそは，法学であるといってもよいばかりでなく，現在においても法学の王座を占めています。ところが，最近の科学技術の進歩は，この法学の王座 "法解釈学" を中心に1つの転換をもたらしつつあります。この動きは世界中におこり，ドイツ，オーストリア，フランス，スイスなどの自由法論

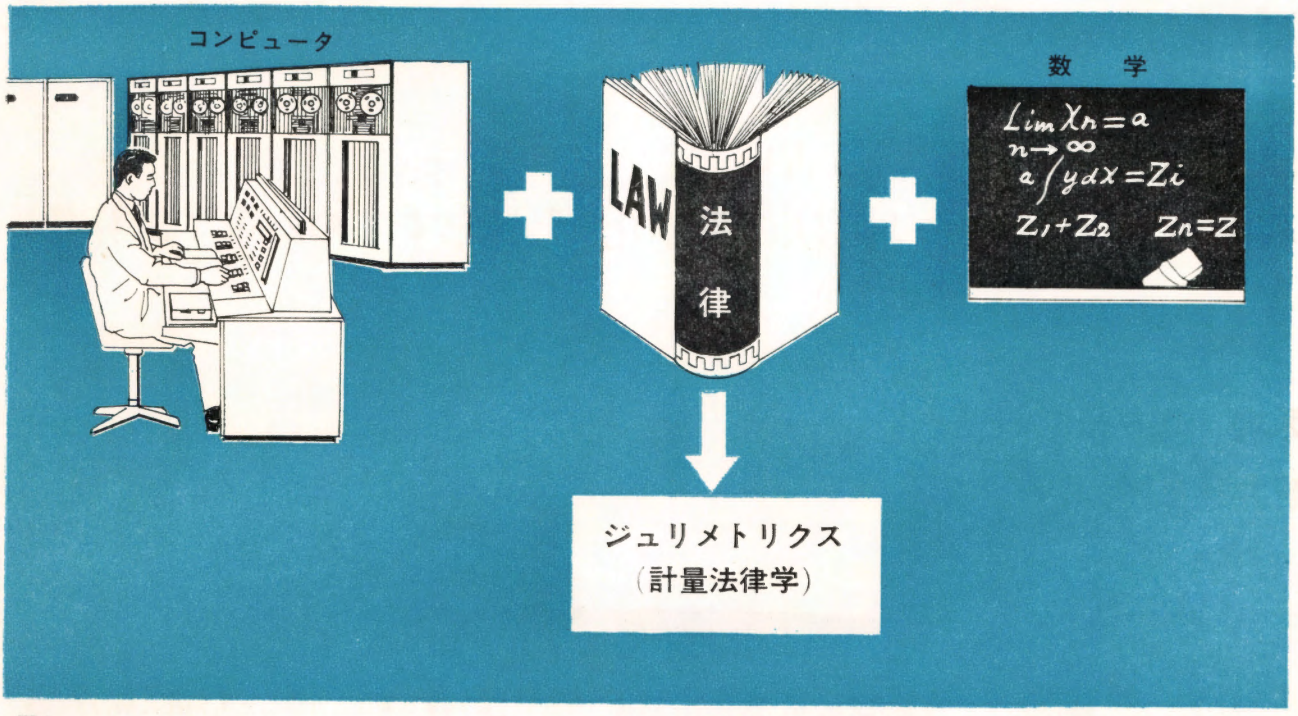


図1

や利益法学，北欧諸国の実証主義的法理論，アメリカのリアリズム法学と，そして日本の法解釈論争と，今日の法解釈は，半世紀前のオイゲル・エールリヒの言葉をついに実践に移しはじめました。

ではなぜ，法学は自ら，牙城の重い扉を開かねばならなかったのでしょうか。それには次の３つの原因が考えられます。

第１に，法というものを社会を規律によって統制するための技術としてとらえるならば，統制のために最も効率のよい規律を見つけださねばなりませんし，そのためには法的技術の再検討，それに対象の人間の行動についても高度な科学的分析が要求されるのです。

ここに，社会統制の１つの応用科学，すなわち社会工学や行動科学としての見方が必要になってきました。

第２に，科学的であるためには法解釈に「客観性」が要求されます。ときどきどこかの国のように勝手に都合のよい条文ばかり拾って解釈するのは，決して科学とはいえないからです。

第３に，広い意味での法というものを冷静に客観的に分析，解明し，法に "科学をする心" とでもいうものをつけ加えたいことです。それはどんなことかというと，一口にいって科学のもつ理性，啓蒙作用を養うというのです。法律史にある神判や魔女裁判などのような迷信と無知による非人道的な行為を，権力や慣習や制度や社会通念に拘束されない科学による自己啓蒙をはかろうとするのです。現在の私達は，その点に関し大きな自負をもっているかもしれません。しかし数世紀も後に果たして誰れがそれを自負できるでしょうか。

以上のような背景にもとづいて，法学の中に生まれてきた新しい学問の１つに "ジュリメトリクス" があります。これはちょうど，計量経済学の経済学に対するようなもので，法律と数学とコンピュータの三位一体をなすものです。（図１）

この耳新しいジュリメトリクスとは，約18年ほど前，ミネソタのローレビューという雑誌にのった論文に始まります。筆者は，リー・レヴィンジャというアメリカ人らしいリアリストの主唱者で，その考えをいきつくところまで発展させたものです。彼は，伝統的な従来の法律学の思弁的観念的な方法を捨て，法学の世界に科学を導入することを強く主張しました。つまり，「法律学（ジュリスプルデンス）よりジュリメトリクス（Jurimetrics：計量法律学）へ」というわけです。

彼は次のようにいったのです。「法律学の諸問題は根本的には無意味なものである。なぜなら，それは議論さ

れても実証できないものである。しかるに，ジュリメトリクスの問題は有意味である。なぜなら，それらは実証できるし，たとえ今日は答えられなくとも，明日には答えうるものであろう」と。

まさに，科学の開拓者の言葉として，傾聴に価しましょう。そして今や，この分野の学問はヨーロッパでもソ連でも世界のあらゆるところで研究されているのです。

ところで，現在のジュリメトリクスは大きく分けて3つの分野で研究されています。

1つは，法とエレクトロニクスの問題，次は，裁判決定の問題，最後に，法と記号論理学の問題です。

それについて述べる前に，毎号のことですがそれらの問題を通じて陰になり日向になりして活躍するコンピュータを一通り復習しておきましょう。

法律情報とコンピュータ

今月は特に，コンピュータの扱う情報について，どんな情報を，どのように扱うかを説明しましょう。

コンピュータ（電子計算機）を一口で説明してくれといわれたら，「電子的な働きによって計算をする機械」というより，むしろ「情報処理機械（Information Processing Machine）」と答える方がよいでしょう。なぜなら，キャルキュレータ（Calculator）とコンピュータ（Computer）との違いをはっきりとさせておかねばならないからです。

たんに，技術計算用にコンピュータを用いる際には，コンピュータの性能の中のキャルキュレータとしての働きが中心ですからキャルキュレータでもよいのですが，言語翻訳とか，ここでの法律問題へのコンピュータの適応とかになりますと，単に数値の計算をするキャルキュレータというとらえ方では，コンピュータがなぜそのような働きができるのか理解に苦しみます。

そこで，どうしてもコンピュータは，単なる数値の計算以上のもの，とり扱う対象は数値というより数値を含む情報一般であり，その加工は，計算というより論理的な処理という方が適切なのです。

ところで，このことから問題は2つ生じてきます。

第1は，数値と情報とはどう違うか

第2は，計算と論理的な処理とはどう異るか

ということです。

まず，第1の問題について考えてみましょう。1，2，……というおなじみのアラビア数字，これはまぎれもない数値でしょう。この数字は0～9までの10通りの値が1桁についてあり，これを越える数があれば，桁あがりをおこし，例えば，9＋1＝10　9＋2＝11……のように，1と0，1と1……と，0～9までのサイクルで表現していくのです。このように，あるサイクルが0～9の10通りあることから，この数の表わし方を10進法と呼んでいます。そうすると，このあるサイクルを2通り，3通り……8通り……などとすることも当然考えられましょう。

例えば，2通りですと，0と1で1桁を表わし，1＋1＝10　1＋1＋1＝11……といった具合です。

そこで，これを2進法と呼ぶことも同様に納得がいきます。このようにして，3通りの場合を3進法……8通りの場合を8進法……ということもわかります。

そして，どの方法をとるにしても，同じ〝数を表現する〟ことには相違ないのです。

ここで，数の表現の仕方というものは，単に10進法だけではないことを，はっきりさせておきましょう。

ちなみに，「最も少ない桁数で，最も小さなサイクルで，ある数を表現するには，2進法，3進法……のうち，どれが一番効率的か」という計算をすると，実は8進法であることがわかります。それよりやや劣る2進法でも10進法よりはよいこともわかります。

次に，数字以外の情報の単位であるＡＢＣ……，イロハ……などの文字について考えてみましょう。例えばＡＢＣ……について，次のような数との対応を考えます。

00001	00010	00011……11010
A	B	C …… Z

そこで，ＧＯＯＤという単語を数で表わすと，

00111	01111	01111	00100
G	O	O	D

つまり，00111—01111—01111—00100で表わせます。同様なことは，イロハ……についてもいえます。ビットで単語が出来たということは，それらを連ねて文章が作れ，ある事柄が表わせるのです。結局，事柄は0と1と

いうビットで表現できるわけです。

この数と事柄の両方を表現できるものを，情報と考えておきましょう。

話を一転して，コンピュータのメカニズムについてですが，その特徴は２つの状態をとりうる装置を作ることが比較的簡単なのです。電気の＋－，磁化の方向の正逆，フリップ・フロップ（Flip-flop：交互接続式回路）のような1 or 0の記憶‥‥

つまり，２進法の表示がやりやすいということです。しかるに，２進法は10進法よりも情報量として得であり，次のように10進法を表示することもできます。

(10進法)	(２進法)	(10進法)	(２進法)
0 ——	0	5 ——	101
1 ——	1	6 ——	110
2 ——	10	7 ——	111
3 ——	11	8 ——	1000
4 ——	100	9 ——	1001

そのことによって，コンピュータのもつ２進法は数字も事柄も，ともども表現し得ることがわかります。つまり，コンピュータは情報が表現できるわけです。

次に，第２の問題の計算と論理的処理に入ります。ふつうの計算とは，５＋２＝７，７－２＝５‥‥などの＋－×÷であり，論理判断とは，「AならばB」とか「AそしてBならC」とか，「BあるいはAならばC」とか，「Aでなければ B」とか，の推論を指しています。では推論の基本演算は，というと，次の３つです。

AそしてB → A AND B と表現する

AあるいはB→ A OR B と表現する

Aでない → NOT A と表現する

ところで，AとBの文字が，（数字と事柄（情報）を表現しうる）１と０を表わすとしたら，基本演算はどうでしょうか。つまり，

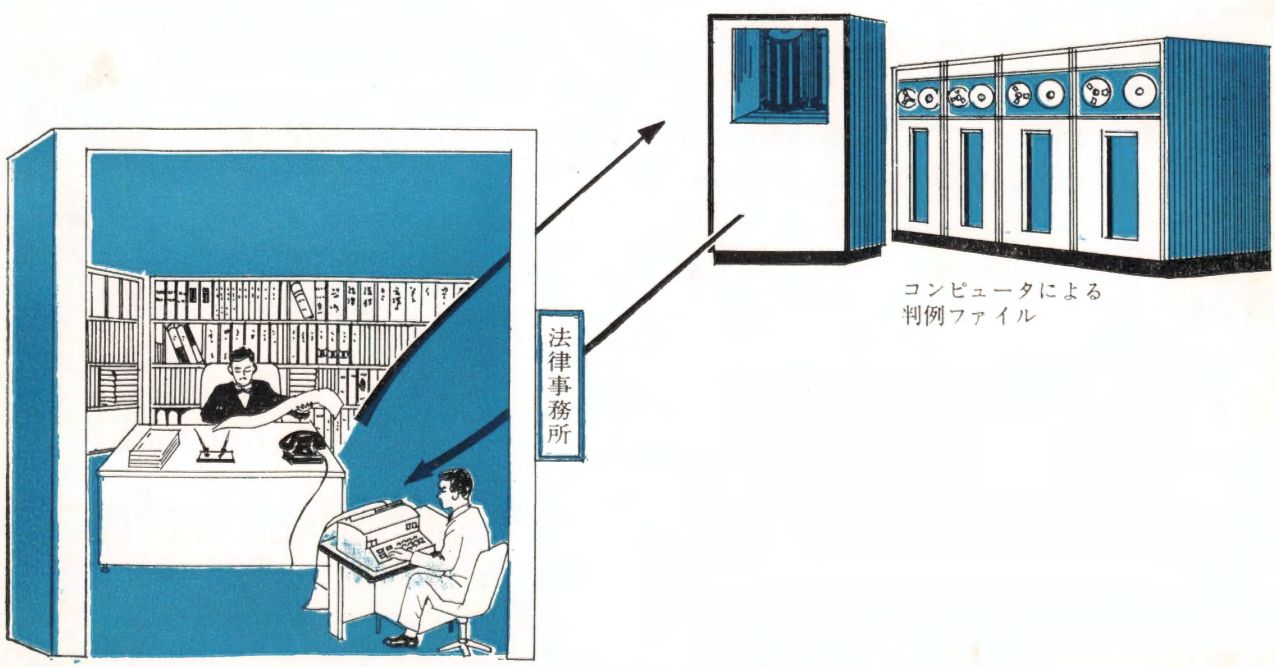
1 AND 1 = 1	1 OR 1 = 1	NOT 1 = 0
1 AND 0 = 0	1 OR 0 = 1	NOT 0 = 1
0 AND 1 = 0	0 OR 1 = 1	
0 AND 0 = 0	0 OR 0 = 0	

というわけです。

実は，この論理の演算を用いることによって，計算の＋－×÷も，事柄の推論も表わすことができるのです。

つまり，２進法という武器を用いて，コンピュータは

図2



情報一般を表現し処理できるわけです。

判例集無用時代

それでは，法とエレクトロニクスの問題について述べてみましょう。実は，ロートメーション（Lawtomation：法のオートメーション）というコトバがこれにあたります。

いうまでもないことですが，コンピュータの発達は1年1年まるで新しい時代に入るような勢いです。それに伴い周辺の各理論，例えば情報理論，自動制御などもあいたずさえて，コンピュータの広い利用を可能にしているといえましょう。

いいかえればこのような科学技術の発達に裏づけされて，法とエレクトロニクスの問題もうかび上がってきたといえるわけです。ところでＩＲ(インフォメーション・リトリーバル：Information Retrieval）という言葉がありますが，大部分の方はよくご存じでしょう。実はみどりの窓口としておなじみの座席予約はこの手法によってコンピュータを使っている1例なのです。簡単にいうと多くの情報をコンピュータに記憶させておいて，必要な時，必要なものをとり出す手法です。

同様のことが，法律の分野においても考えられています。一口に，法律関係の情報といっても，内容は実に広範で，例えばアメリカでは国会の法律図書館の蔵書は100万冊以上で，年間3万ドル以上も購入にあてられています。最近，ＩＢＭ社が1兆ビットという驚異的な記憶量をもつコンピュータの記憶装置を開発したことでもわかるように，コンピュータの大きな特徴である情報を貯蔵する機能をフルに利用して，法に関するさまざまな情報を豊富に記憶させておいて，必要に応じてどんな遠隔地からも，簡単にタイプライタをたたくだけで，即座に適切な情報をとり出そうとするものです。（図2）

とくにアメリカやイギリスは日本とは異なり，判例によるコモン・ローを中心とする，いわゆる判例法主義の国ですから，必ずしも常に制定法があるわけではありません。

そこで，法原則や法原理は判例によって確立され，法規と同様あるいはそれ以上の力をもつとされていますが，何といっても判例が中心であることは，国のあらゆる裁判所で毎日行なわれている判決や永い過去からの膨大な判例が法律判断の基になるということです。そのため問題に応じて適切な判例を見つけ出すことは実に大変なのです。

そのことは，判例をコンピュータに記憶させて引き出そうという考えに到達するや，すぐ実行に移したのも，けだし当然といえるでしょう。

例えば，ペンシルバニア州ピッツバーグ大学のヘルス・ロー・センターであり，連邦政府の特許局であり，法務省のアンタイ・トラスト部などあります。

技術的にはいろいろの方法がとられていますが，コンピュータの発展に伴いますます広がることは明らかであり，これによって従来の手工業はオートメーション化され，誰れでも欲しい時に欲しいところで直ぐに適切な法律情報が手に入るようになってきているのです。まさに名のように，ロートメーションといえるわけです。

具体的にどのようにして判例のファイルを作るのかについて，イギリスの Magdalen College の例をとりあげてみましょう。判例のデータは，まずカードにパンチされて移されます。カードを選んだのは，カード上に同時に印字されるので誤りが発見しやすいからです。

次に，カードからコンピュータの外部記憶装置である磁気テープへ書き移します。

このさいインデックスとして，文書番号，文書中の文の番号，文の中の語の番号などの番号が与えられます。

番号は，原文をひき出すときの目やすとして利用され，その上，法令集の中に件名，索引語，要約，主文などの分類がなされ，過去の判例の参照も可能ですので，いろいろな範疇との相互比較が容易になっています。

ところで，情報検索（ＩＲ）は従来の事務処理のデータ・プロセシング（Data Processing）とはどう違うでしょうか。ともども基本的にはデータ・プロセシングであることには変りありませんが，ＩＲの取扱うデータは"静的"であり，事務処理は"動的"であるとされます。つまり変更と更新の頻度が高いデータは事務処理として扱い，一方，情報のタイプとクラスの分類さえ決まれば新規や変更のデータもその中で処理され，その索引や加工も分類から容易である際に情報検索となりましょう。

さかんなコンピュータによる実験・研究

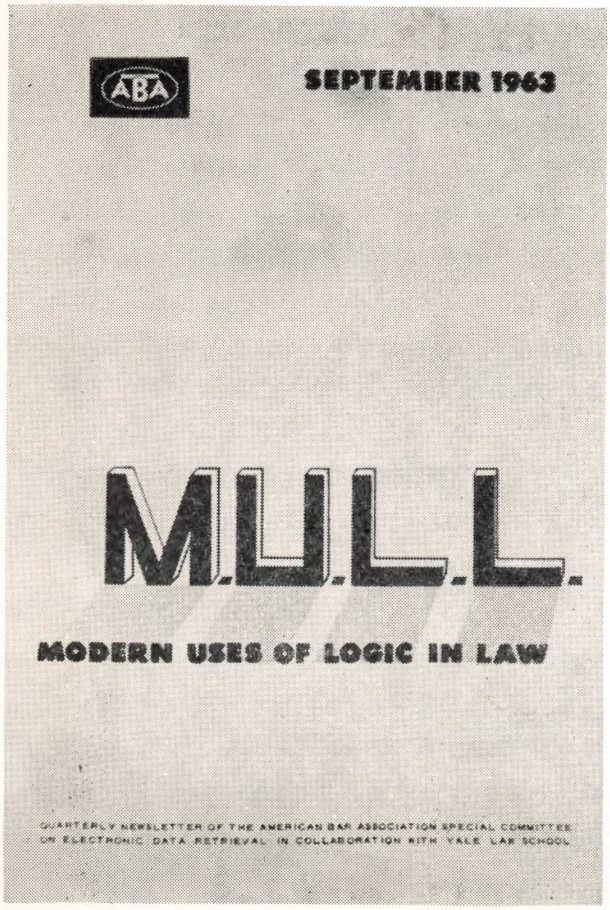
しかしこの問題は，単にコンピュータに判例をファイルしてそれをひき出すということにとどまりません。

今まではとても考えられなかった全ての判例がすぐに処理できる形で貯えられているということは，その判例をデータとして駆使して，それに基づいて行なわれる裁判の過程をシミュレート(模擬すること：Simulate)して判決予測を行なおうという研究が口火をきったのです。すでに幾多の論文も発表されています。

では，今までの法律学者，弁護士，裁判官は何をやっていたのでしょうか。ある事件にぶつかると，これにはどういう判例があるか，どういう学説があるか，どういう法律，通達があるということを，ある意味では職人的に探しまわしていたといえるのです。

少し進んだところで，アメリカでは非常に発達しているのですが，カードにインデクスをつけたり，判例集にキー・ナンバーの体系を取り入れ，先例をひっぱっていたわけです。これはまさに，コンピュータの最も得意とするインフォメーション・リトリーバルにすぎません。まさに機械的な仕事であったわけです。

図3



新しい科学（コンピュータ）の応用は，そういった意味では法律関係者にもっと人間に価する研究に費す時間を与えたといえるでしょう。あるいはそういった研究分野にこそ努力をそそがなくてはならないといえましょう。日一日と，否応なくコンピュータは法律学の研究においても相当深刻な影響を与えることになるでしょう。

このような主張は何も第3者の立場からでなく，ソ連のレニングラード大学のケリモフ教授の口からも唱えられています。教授は「サイバネティクスとソビエト法学」——ここでサイバネティクスを出したのは，いかにもソ連の学者らしいが——の中で，同様な主張が出ております。フランスやベルギーにおいてもこの問題への関心は深いといえます。

アメリカのバー・アソシエーションはイエール・ロー・スクールとの協力で，ロートメーションを含むジュリメトリクスの機関誌，M. U. L. L（Modern Uses of Logic in Law）（図3）を発刊し，ひろく研究の交換が行なわれ，すでに幾多の会議がもたれています。

また，バー・アソシエーションの議長である弁護士のローラー氏も60歳をこえていますが，なお意気さかんで，この問題に関する多くの論文を発表しているといいます。

裁判もコンピュータで

「汝ら人をさばくなかれ‥‥」確かに裁判ということは難かしい問題です。

これは研究期間からいえば，第1の問題よりも古くから研究されていますが，特に最近は，数多くの人が多方面のテーマをとりあげて研究が盛んになってきました。

簡単にその内容を紹介すると，裁判所の判決の方法というものを，1つの決定過程であるという見方から，経営学や社会心理学などで行なわれているデシジョン・メーキング・プロセスを数学を用いてとり入れていこうとするものです。古くはシカゴ大学の政治学教授であるブリチェットがいますし，現在では，この分野の第1人者として目されているシューバート教授（Glenden Schu-

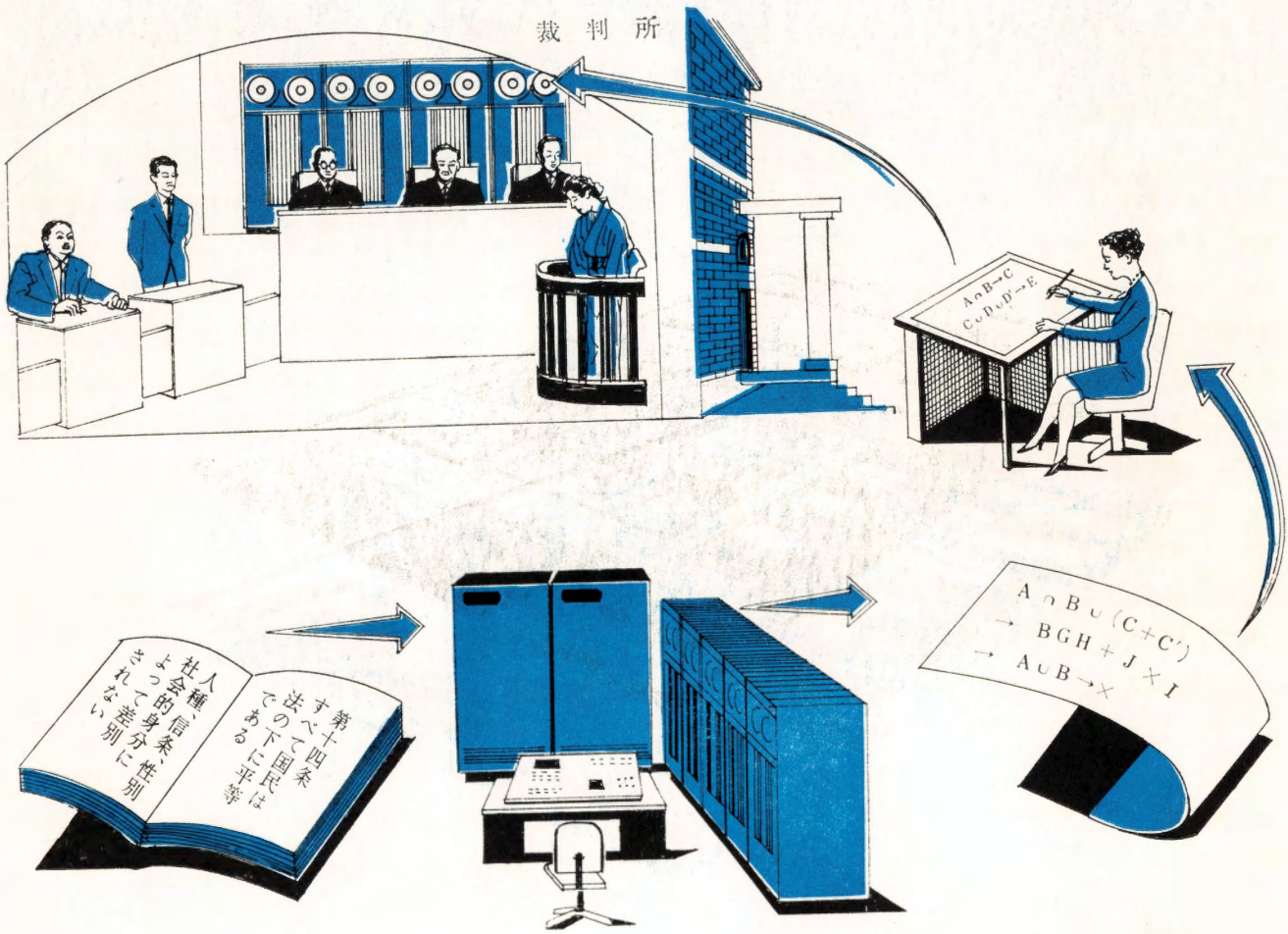


図4

bert）は，この考えにたって憲法判例の研究を行なっています。

これらの研究の対象は，アメリカで発達していることからも，リアリズム法学や社会的法律という現実からの要請もあり，主として，小集団の決定過程として研究されています。つまり，合議制の裁判を対象としているわけです。

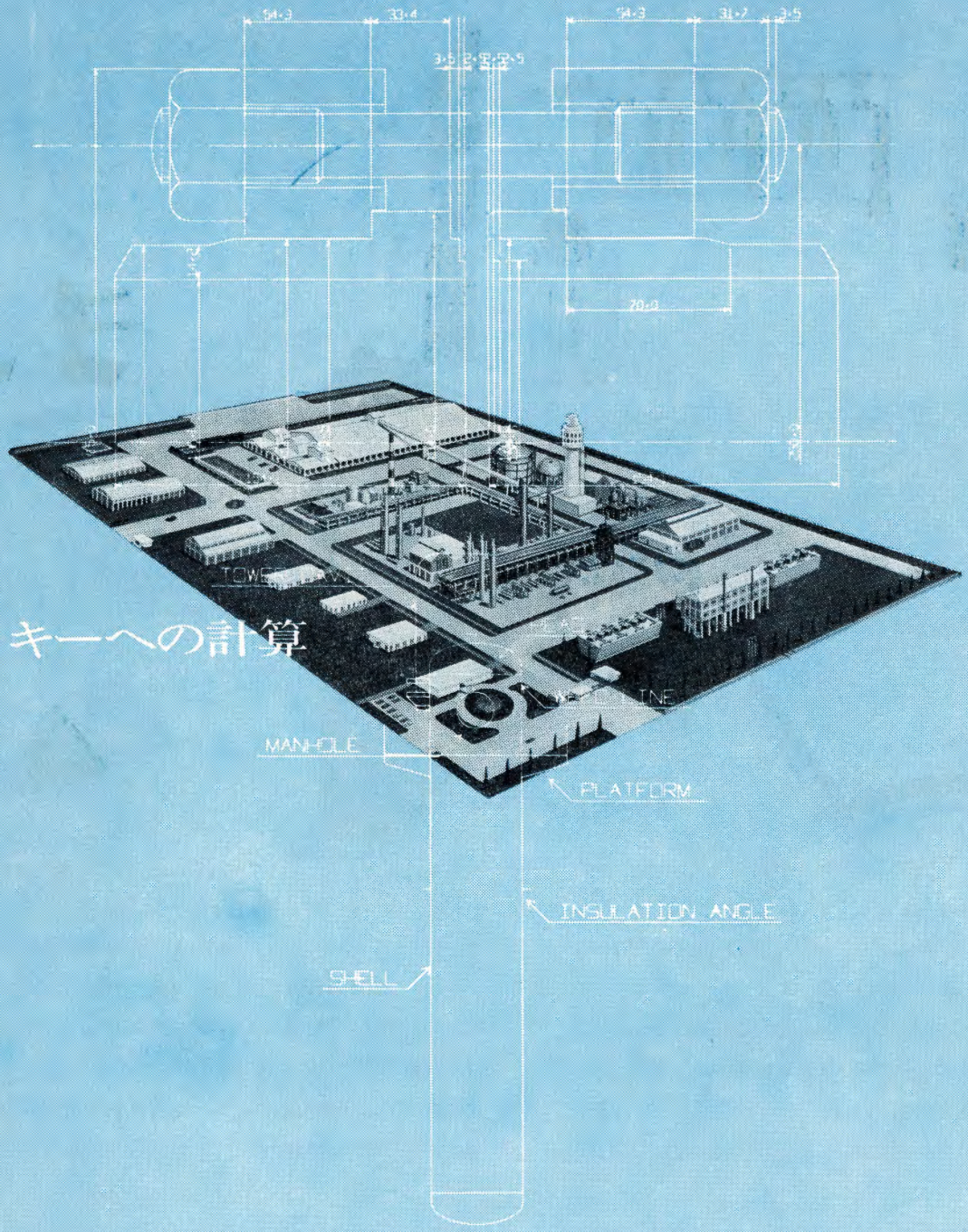
そこで，これからは1人の裁判官による裁判の問題についても，我国への応用を考えると，多くの研究が望まれます。

ところで，コンピュータを用いたこの分野の研究ですが，実はこれが非常に盛んなのです。多方面にわたり多数の論文が発表されています。これはまず，実際の裁判の過程から多くの統計データを集めて，現実を計量的に扱います。次いで裁判過程をシミュレートする多くの数学モデルを作りあげ，テストをくりかえして，実際に行なわれる裁判の過程をコンピュータの中にモデルとして裁判のミニアチュアを作っていろいろと調べようとするのです（図4）。先ほどのシューバート教授もいろいろのモデルを作り発表しています。1959年に発表した"裁判過程の計量分析（Quantitative Analysts of Judical Behavior)"，1963年に発表した"裁判の決定理論（Judical Decision Making)"などにその主要なものが紹介されています。

教授によると，研究の対象は大体次の4つに分類されるとしています。

第1は，集団の中における相互作用を研究するアプローチ。第2は，小集団そのものを集団の理論として調べるアプローチ，第3は，判事は1個人でなく，集団による政治的あるいは社会的な影響があるというテーマへのアプローチ，第4は，社会心理という面からのアプローチです。

また，研究の中では判決の予測にも，数学モデルを用いて通じるので，前述したロートメーションとも深い関



ターン・キーへの計算

ターン・キー(TURN KEY)……つまり、プラントをオーダーすると、エンジニアリング会社が設計・機器調達・建設・試運転までいっさいを行ない、プラントのオーナーは運転するキーを回すだけということ。TEC（東洋エンジニアリング）は最新のエンジニアリング手法をとり入れた専門エンジニアリング会社。ターン・キーまで一貫したサービスをしています。〈TEC〉の仕事はキメが細かい、システムのバランスがよく適確だ、しかも工期が短い、と評されるのもこのためかも知れません。たとえば、プロセスの選定はもちろん、経済情勢、立地条件にいたるまで、データはすべて大型電子計算機にかけて、総合的な見地から解析しています。最も経済的かつ効率的なプラントをつくるために、正確な頭脳と技術を提供する…これが〈TEC〉のやり方です。国内だけでなく、英国、インド、ソ連、ブラジル、韓国など〈TEC〉のやり方は世界のいたる所で、新鋭工場をつくりだしています。

プロセス プラントの総合エンジニアリング

東洋エンジニアリング株式会社（TEC）

東京都中央区日本橋本町３の５ワカ末ビル ——— 電話(270)8211（大代表）

係があります。

つまり，ロートメーションで膨大な判例，法規などのデータを貯え，この数学モデルによる裁判の分析と実験によって，単純な判例データのピックアップ以上の研究を行なっていこうとするものです。そういう意味では，お互いに密接不離の関係にあるといえましょう。

ところで，数学モデルはどのような数学を手法として用いているのでしょうか。それは，現代数学の特徴をなす〝記号論理学〟です。（記号論理学については，本誌1967年11月号の〝コンピュータ時代の新しい数理〟にとりあげています）

そこで次に，法と記号論理学について述べてみましょう。

記号論理学を駆使する

アメリカの数ある大学の中でも，法学研究者から高く評価されているイエール・ロー・スクール，そこで今，〝シンボリック・ロジック&リーガル・コミュニケーション（記号論理と法律のコミュニケーション）〟という講義がもたれています。講義担当教授として，レーマン・アレン（Layman Allen）の名があがっています。

教授は，この分野において我国でも広く知られている人で，現在最も活躍している１人です。

また，前にもあげたＭＵＬＬという機関誌には法と論理学に関する多くの練習問題とその解答が出され，広い研究層ができ上がっています。

一方，コンピュータやエレクトロニクスの関係者からも深い関心がもたれ，インフォメーション・ストレージやリトリーバルにその成果を利用しようとしています。

では，記号論理学によって法律のどのような研究をするのでしょうか。その前に，記号論理学について簡単に説明しておきましょう。

これはコンピュータ（デジタル型）の原理でもある２進法（バイナリー）においても使われていますが，その単位は数字で書けば，１と０です。

ここで注意することは，１と０という数字は，単に１，２，３，……と同じ意味にも使うことができますが，それだけではないことです。最も大切なことは事柄を表現することができることでしょう。

例えば，「私は男です」ということを〝１〟とすればそれを否定した「私は女です」ということを〝０〟と表現することができます。陰陽というコトバで森羅万象をとらえようとした中国の思想もありますが，もっと科学的な現代版の陰陽を，私達はこの２進法に見出すことができるのです。ここでとりあげた法律への適応もその１応用とも考えられるのです。

ところで，１と０と並んで，あるいはそれ以上に大切なのは１と０との間の演算です。これを論理演算といいます。これには３種類あり，ＡＮＤとＯＲとＮＯＴです。

〝ＡＮＤ〟とは「そして」と訳され，例えば，「日本人です」，という事柄と「女性です」という事柄を，ＡＮＤで結べば「日本人であり，そして女性です」となり，日本女性を表わすことになります。

〝ＯＲ〟とは，「あるいは」と訳され，前の例で考えると，「日本人であるか，あるいは女性です」となり，日本人の男女と世界の女性を表わします。

〝ＮＯＴ〟とは否定で，〝……でない〟と訳されます。そこで「日本人です」は「日本人でない」に，「女性です」は「男性です」に，ＮＯＴによっておき代わるのです。この３つの基本演算をうまく組み合わすことによって，おなじみの加減乗除の計算も実行することができますし，単にそれだけでなく記号論理というコトバの意味のように，オペレーショナルな記号を用いて，私達の思考の過程を表現できるのです。

推理あるいは推論の正しさを記号の計算によって明らかにしようとするわけです。〝真偽表〟というテクニックも，ここから生まれ，用いられています。

ここまで述べてくれば大体はわかると思いますが，記号論理は，法律や裁判の過程の科学化において大きな武器となります。

第１に，法律や法律文書の解釈に応用して，正確な法的表現，正確な法解釈を期そうとします。

つまり，法学で用いられる推論とは，どのような推論形式なのかを明らかにする目的があります。

三段論法，反対推論，類推，勿論解釈などの構造を記号を用いて明らかにしようとするＵ・クルークの研究。

制定法や判例などの実際のデータをもとに，そこで行

なわれた推論を記号論理を用いて研究しようとするS・J・ストルジャーの研究など努力がはらわれています。

第2に，法律は文書によって表現され，その文書によって社会生活の統制をはかろうとするものですから，基準となる法文書がいいかげんであったり，あいまいであったりして，誤った解釈がなされては困ります。

そこで，条文や契約条項を記号を用いて命題論理の命題式に翻釈することによって，構文上の多義性を発見し，それをとり去り，機械的な推論を可能にしようとするのです。

アレン教授をはじめ，E・C・バークレーなどアメリカの研究はこの見地からも制定法の文章上のあいまいさを指摘して正確な表現と解釈をはかろうとしています。

そこで，第3に，法文に使われる諸概念が正確であるかを分析する必要がでてきましょう。そのため，カリフォルニアのワンデル教授のように，法学の基礎概念である権利，義務についての概念を記号化しようとする試み

事実 / 判例	f_1	f_2	f_3	判決
ケース1	㊟		㊟	Aの勝訴
ケース2	㊟	㊟		Aの勝訴
ケース3	㊟			Aの敗訴
ケース4			㊟	Aの敗訴
ケース5		㊟		Aの敗訴

図5

がなされているのです。以上のようなことから，ローラー教授のようにコンピュータによる判決の分析と予測が考えられてきているのです。

例えば，AとBが争っていて，同種の問題について過去の判例を分析してみますと，**図5**のように，5つの判決があったとし，その結論を導く原因となった3つの事実があったとします。事実と事実の間を記号論理で結んでみると，「f_1 があり，f_2 あるいは f_3 の事実があ

図6

A_k / 情報 / ケースn	A_1 故である。交叉点車両対車両の事	A_2 交通整理なし	A_3 停止標識(or信号)なし。	A_4 停止標識(or信号)あり。	A_5 既に右折車あり。	A_6 道路より巾員狭い。一見して交叉している	A_7 左右の見透し困難である。	A_8 左右の見透し障害なし。	A_9 路面滑走の危険あり。	A_{10} 交通の流れ変則的である。	A_{11} 一方通行路と交叉している。	A_{12} 同一方法直進した。	A_{13} 右折した。	A_{14} 40K/h以上。	A_{15} 発見ゼロm。	A_{16} 発見後事故まで2秒未満。	A_{17} 発見後事故まで3秒以上。	A_{18} 対向車を発見した。	A_{19} 対向車の前方を右折できると思った。	A_{20} 一時停止した。	A_{21} 発進した。	A_{22} ブレーキ不良である。	A_{23} 直進した。	A_{24} 交叉点内に入って始めて目前に発見した。	インプットした情報の数	$\varepsilon(n)=\sum_{k^*}(-\log_2 P_{A_k})$
I	+	+	+		+							+														5	6.6627922
II	+	+	+		+							+														5	6.6627922
III	+	+	+			+						+														5	7.6627922
IV	+	+	+				+					+														5	4.0189362
V	+	+	+				+					+														5	4.0189362
VI	+	+	+				+					+														5	4.0189362
VII	+	+	+				+					+														5	4.0189362
VIII	+	+	+				+					+														5	4.0189362
IX	+	+	+				+					+														5	4.0189362
X	+	+	+				+					+														5	4.0189362
XI	+	+	+				+					+														5	4.0189362
XII	+	+	+				+					+														5	4.0189362
XIII	+	+	+				+					+														5	4.0189362
XIV	+	+	+				+					+														5	4.0189362
XV	+	+	+					+	+			+				+										7	11.9963080
XVI	+	+	+					+				+				+										6	8.3524520
XVII	+	+	+					+		+			+	+												7	15.7707484
XVIII	+	+	+					+			+		+		+											7	13.1857861
XIX	+	+	+					+					+				+	+	+							8	20.4146044
XX	+	+		+								+														4	4.4538733
XXI	+	+		+			+		+		+		+								+	+			+	10	21.4598860
XXII	+	+		+			+						+								+	+			+	8	14.7571363
XXIII	+	+		+				+			+										+	+		+	+	9	19.1686549
XXIV	+	+		+				+													+	+		+	+	8	61.1097612
XXV	+	+		+				+								+					+	+		+		8	17.0166518
XXVI	+	+		+																			+			4	8.4762411
l_{A_k}/n	26/100	26/26	19/26	7/26	2/26	1/26	13/26	8/26	2/26	1/26	3/26	17/26	5/26	1/26	2/26	2/26	1/26	1/26	1/26	5/26	5/26	1/26	3/26	4/26			
P_{A_k}	0.26	1.00	0.73	0.27	0.80	0.04	0.50	0.31	0.08	0.04	0.12	0.65	0.19	0.04	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.19	0.19	0.04	0.12	0.15			
$-\log_2 P_{A_k}$	1.9434166	0.0000000	0.4540314	1.8889685	0.6438560	4.6438560	1.0000000	1.6896598	3.6438560	4.6438560	3.0588937	0.6214882	2.3959286	4.6438560	3.6438560	3.6438560	4.6438560	4.6438560	4.6438560	2.3959286	2.3959286	4.6438560	3.0588937	2.7369654			

れば，Aの勝訴となる」という結論がでます。

この方法は，特に大量の判例や事実がある際に有効になりましょう。

ある実例

「調査は，昭和38年1月1日から，3月31日までの3ヵ月間に確定した交通事故にもとづく人身致死あるいは致傷事件のうちから，全く無作為に抜き出した100件を対象にした……」にはじまる北大の能勢先生の研究は，面白いものなので，ここにとりあげさせてもらうことにしましょう。

ここで調査は，「被告人には過失がある」というアウトプットが，いかなるインプットの情報によって産出されたか，また，それぞれのインプットの効率はどのようであるかを明らかにしています。

まず，インプット・データの種類としては①送致書 ②警察官供述調書 ③警察官作成の実況見分調書 ④検察官供述調書 ⑤起訴状

から構成されています。

次に，その分析を行なった結果，100件の事件は次の9グループに分けられることを知りました。

Ⓐ『交叉点での車両と車両の事故である』という情報がインプットされる場合（26ケース）

Ⓑ『車両と人の事故である』という情報がインプットされる場合（38ケース）

Ⓒ『静止物体との衝突事故である』という情報がインプットされる場合（5ケース）

Ⓓ『前車への追突もしくは接触事故である』という情報がインプットされる場合（12ケース）

Ⓔ『対向車との衝突事故である』という情報がインプットされる場合（10ケース）

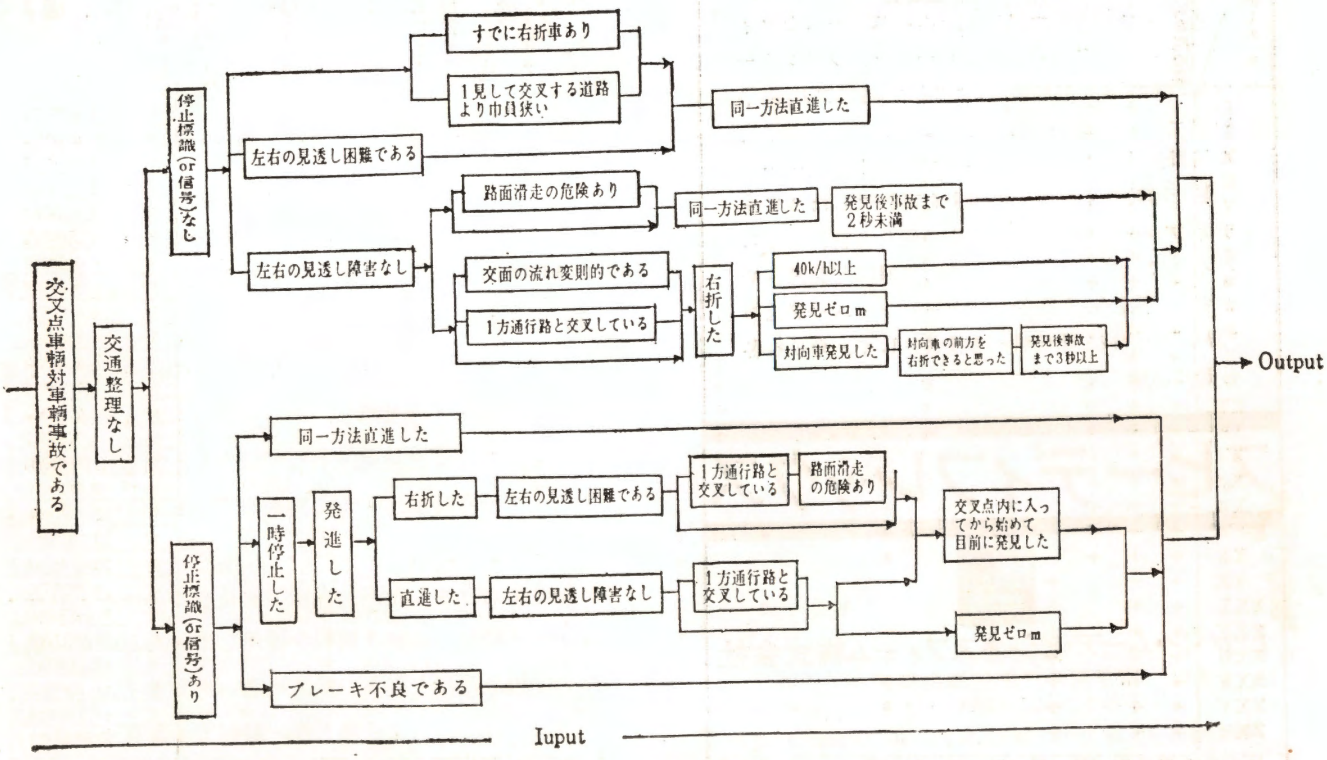
Ⓕ『路外転落事故である』という情報がインプットされる場合（5ケース）

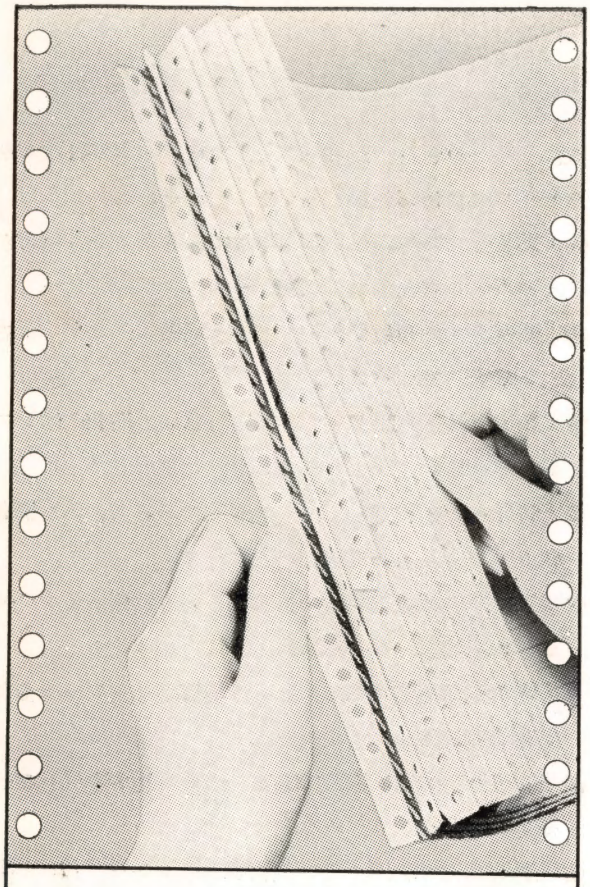
Ⓖ『後続車との衝突事故である』という情報がインプットされる場合（2ケース）

Ⓗ『踏切事故である』という情報がインプットされる場合（2ケース）

Ⓘ『その他の事故である』という情報がインプットされる場合（2ケース）

図7





《完成されたフォーム》の
魅力

印字するフォームに柔軟性と融通性を与えるフレックスカット。パーツフォームのスムーズなフィーディングのためのナローカーボン。プリンターの稼動能率を一層高める、より長い連続加工。素早いマージン処理に必要な特殊なミシン目。効果的な情報伝達のための美しいオフセット印刷……

毎分1000ライン以上の印字を可能にしたスピーディフレックスは、数多くの優れた特長をもちハイスピードプリンターの能力を100%発揮させます。〈不完全〉を許さないトッパン・ムーア社の"誇り"が情報産業時代の立役者として、今日も各分野で活躍しています。

スピーディフレックス

TOPPAN MOORE

トッパン・ムーア・ビジネスフォーム株式会社
本社　東京都千代田区神田駿河台1の6
TEL　03(294)2411(代表)
東京営業所 03(294)2411／神奈川営業所 044(24)5041-2／名古屋営業所 052(211)3575／大阪営業所 06(451)6002-5／広島営業所 0822(21)8579／福岡営業所 092(77)0023,3627／仙台営業所 0222(25)4311／小倉出張所 093(52)2581,3767

そこで，A～Iまでのグループのおのおのについて，内容をさらに分析して，**図6**と**図7**のような結果を得ました。

この図の見方は，各グループとも基本的には同じですので，Aグループについて説明します。

まず，Aというグループにまとめられる「交叉点の車と車の事故」を共通項として，さらに他の性格に分けてA_1～A_{24}の情報をつくります。

つぎに，それに対する事例（ケース）の26ケースをとり，1つのマトリックス状にして表現したのが，**図6**です。

＋記号は，それぞれのケースで上述の情報がインプットされたことを示しています。

そして，横と縦の計を右欄と下欄にとり，あるケース，あるいはある情報の役割の大きさの度合いを"情報量"という単位を用いて計算しているのです。ここで，情報量（$-\log_2 PA_K$）とは，「情報の確からしさの度合い」で，0と1の間の値をとり，1に近づくほど確かであることを示します。

つぎに，この計算をもとにして，「被告人には過失がある」というアウトプットを出したインプットの組み合わせの糸，いわば判断の回路をつくったのが，**図7**です。

この具体例によって，大略の要旨がわかったと思います。

以上のべてきたとおり，法律の科学という1つの大きな旗印のもとに，これからの科学時代に向って多くの研究がなされているのです。

私達，コンピュータに関心をもつものは皆，そこで果すコンピュータの役割を，あるいはコンピュータというものを，単なる計算機としてではなく，新しい角度からとらえてみる時が，すでに到来しているといえましょう。

最後になりましたが，貴重で有益なイエール・ロー・スクール時代のお話と資料を提供していただいた一橋大学の烝場助教授と加賀谷氏に感謝いたします。

（文責新井進・野村電子計算センター）

市民による市民のための都市情報革命
登場するコンピュータ・シティ

第2のニューヨークになるな！　爆発する諸問題に悩む都市
その解決に電子計算機による都市行政

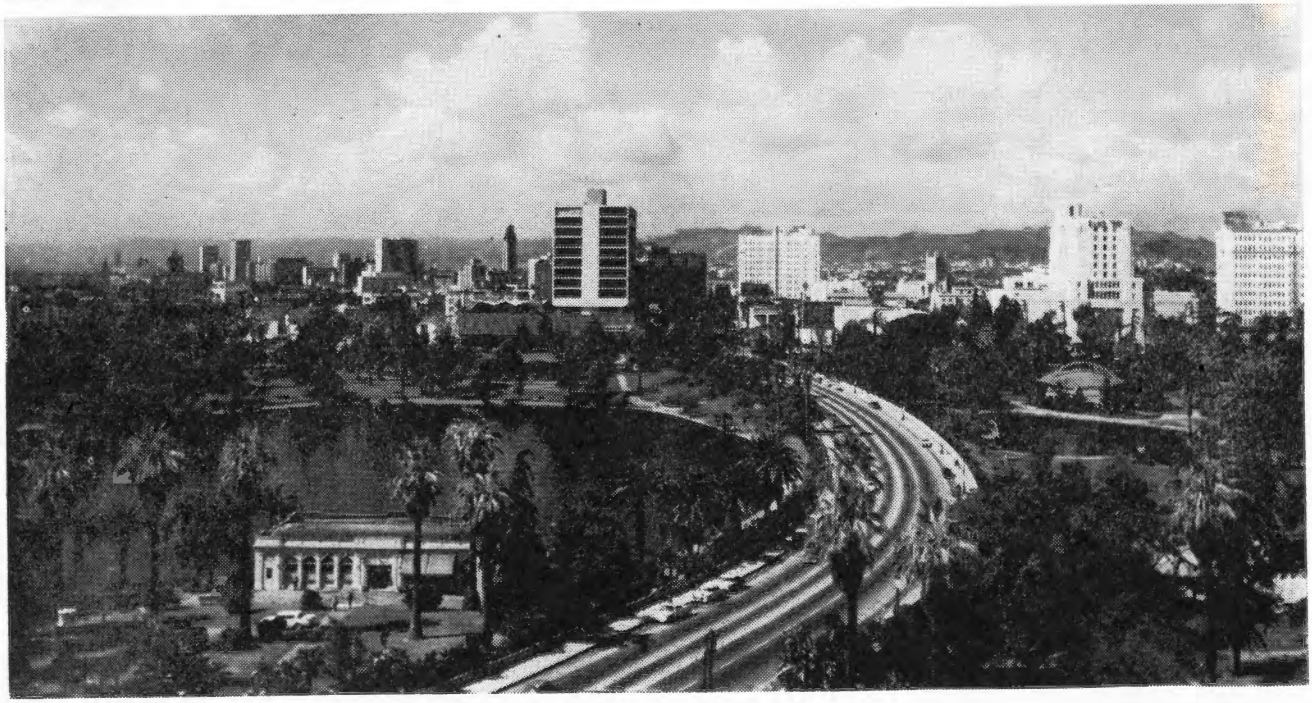
安田　寿明

メガロポリス・ニューヨークの悩み

都市は生きものだといわれています。それはちょうど，生物のからだの新陳代謝のように，古いものはこわされ，新しいものが増殖され，たゆみない成長を続けていくのと似ています。

たとえば，つい先日マスコミの話題にもなりましたが東京・帝国ホテルの旧館が，幾多の人に惜しまれつつ，消え去っていきましたし，ニューヨークでは，世界中の舞台芸術家の憧がれのまとであったメトロポリタン・オペラハウスも，同じ運命をたどっています。

このような古いものの消滅のあとに何がくるか，多分それは新しい時代に即応した，機能美を誇る建設といえるでしょう。新しいホテル，新しい劇場，新しい音楽堂そしてそれらをつなぐ道路公園の新しい都市空間‥‥こうして，都市は，日ごと，その姿を塗り変え，新しい発



展の道をたどっていくわけです。

都市はこうして古いものから新しいものへ変化発展していくのです。しかし，変化発展といっても，これはただ無秩序におこなわれていいものではありません。そこには，自ずから守られねばならないルールがあり，自律の作用がなければなりません。

いうまでもなく，都市は，１国の経済・社会・政治の中枢です。ひとたび，都市そのものに機能障害が発生すれば，その国の国力に重大な影響を及ぼします。産業社会の発展とともに，都市は高度の急成長を遂げてきましたが，それだけに，コントロールの対象となるものが複雑化，大量に増加することはいうまでもありません。現に今日のような社会では多くの公務員をピラミッド的に配置した，官僚組織だけによる行政機構では，制御しきれない限界点に達している国もあります。

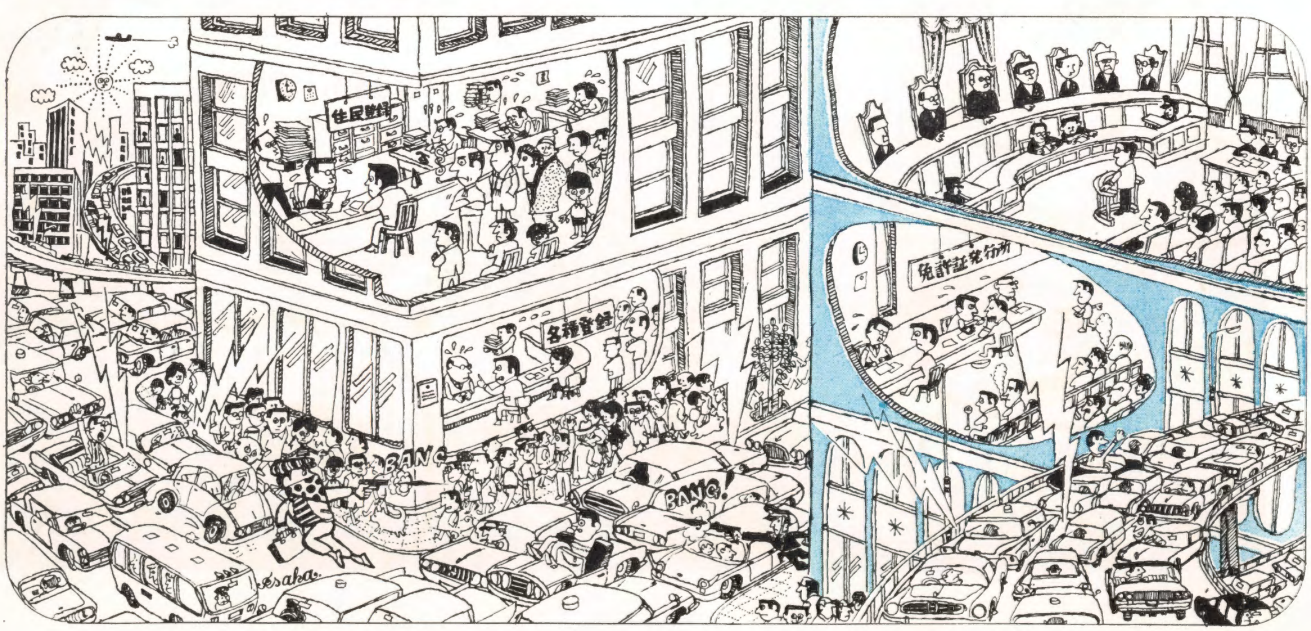
そして，実はこうしたところにも，コンピュータの新しい応用分野があるのです。コンピュータは，単に都市行政事務の合理化に役立つだけではありません。ある人は，このコンピュータがすでに，教育，公衆衛生，福利厚生，交通管制，犯罪予防などの住民サービスに活躍しはじめ，新しい都市開発計画の企画と管理に活用され，そして，それらを電気通信線で結合し，〝市民による市民のための〟情報処理網（ピープル・インフォメーション・ネットワーク；ＰＩＮ）という，コンピュータと通信線で構成された，新しい行政組織が出現しようとしていることを知っています。〝市民による市民のための情報処理〟全く新しい言葉ですが，その言葉のとおりコンピュータを使ったこの新しい概念やシステムはこれからの都市の機能に新しい姿を与えようとしているのです。

ところで，ニューヨークといえば，世界第１の巨大都市です。このニューヨークは，いま，いろいろな問題に直面しています。（もちろん，ニューヨークに限らず東京でも同様ですが）たとえば24時間，切れ目のない人と車の洪水，道路工事，空気のよごれ，一昨年の感謝祭に，ニューヨーク全市を襲ったスモッグは亜硫酸ガス1.02ＰＰＭ，一酸化炭素0.35ＰＰＭといわれ，さすがの東京も，足元に及ばない記録的な数字だったといいます。

住宅難も大変です。ニューヨーク市庁の試算によると，公営住宅の不足分は計55万戸。ニューヨーク市民の８人に１人は，スラム街の暮らしを余儀なくされています。当然のことながら，犯罪の発生率もべらぼうに高いものがあります。一昨年の統計によると，13時間に１人が殺人事件の被害者になっているといわれています。

そして，なによりも，市民を悩ませるのは通勤難，交通難です。

冬の遅い日ざしが，エンパイア・ステート・ビルを浮かびあがらせ，市営ＷＮＹＣ放送局が市庁舎の時計台の鐘の音を中継する午前７時。ハドソン河の水底をくぐるトンネルに，鈴なりの通勤客を乗せたペンシルバニア鉄道の列車がはいってきます。



車の洪水に沈没寸前——陸運行政

こんなわけで，今日のアメリカの各都市では，「ニューヨークのぶざまさを見習うな」が合い言葉になっています。住宅問題，公害問題など，手をつけねばならない問題は，山積していますが，その当面の問題は通勤輸送対策であり，４人に１人は車を持つといわれる，進みすぎたモータリゼーションへの対策といわれています。

とくに，自動車の絶対量の増加は，たんにコンピュータ・コントロールによる広域交通管制という新しい問題を生みだしただけでなく，陸運行政そのものに，かつて考えられなかったほどの大量の行政負担能力を要求するようになってきているのです。

たとえばカリフォルニア州の例をとってみましょう。ここでは，都市周辺の高速道路網の整備は，アメリカ国内でも，最も進んでおり，その動脈は大都市中心部まで効率よく張りめぐらされています。

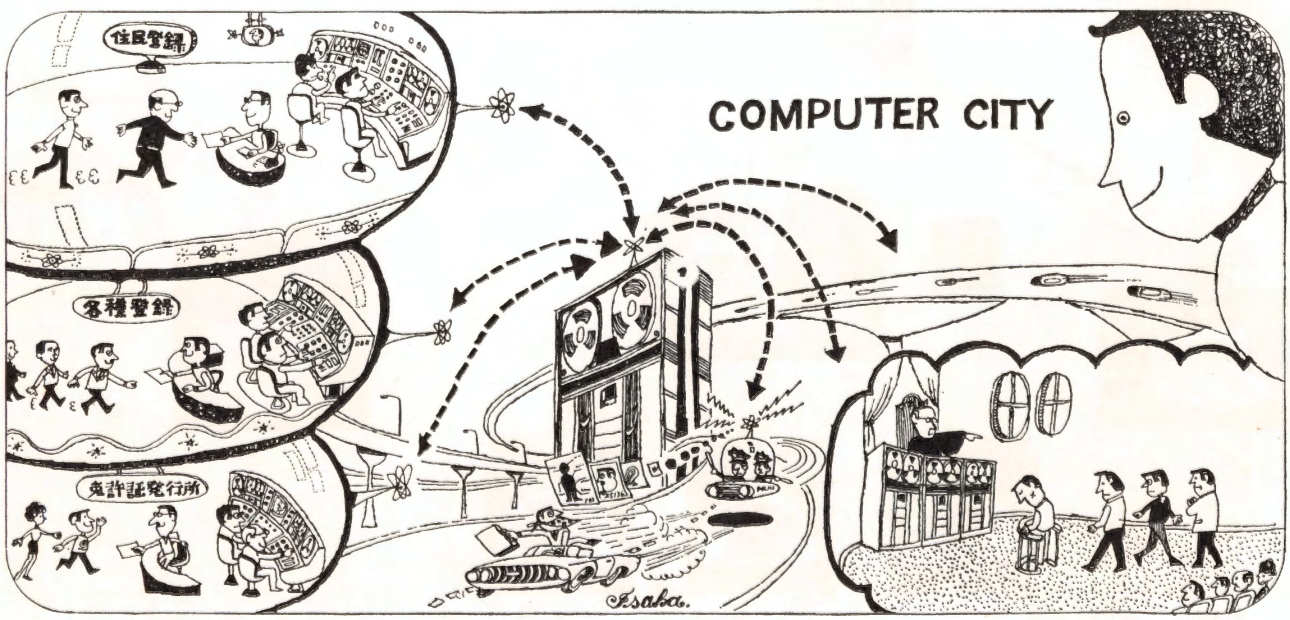
ところが，整備された道路網のために，自動車保有量の飛躍的な増大をもたらすことになりました。２年前，州政府陸運局が発表したコンピュータによる予測調査によると，今後10年間にカリフォルニア州人口は，1,880万人から2,480万人へと32％の増加し，これに対し自動車は現在の1,100万台が1,660万台と50％も増え，運転免許所有者は960万人か1,420万人へと48％も増えるという結果がでました。

一方州政府陸運局が，やらねばならない仕事の種類をみますと，まず第１に自動車の登録業務。これはもっとも大きな仕事のひとつです。これには，バック・ナンバー，エンジン番号の登録はじめ，新車登録，移動再登録やナンバー・プレートの発行，スティッカーの発行，それらの料金徴収業務などがあります。

陸運局の仕事は，それだけではありません。最もやっかいなものは，運転免許証の発行と，その詳細な記録の保存です。各免許所持者ごとの運転記録は，地方ブロック別に分けられ，ファイルにおさめておかねばなりません。このファイルのなかには，過去の道交法違反記録，事故記録，それに法廷で受けた刑罰など，自動車運転に関するいっさいの記録が含まれていなければならないのです。

ただ記録しておくだけではありません。法廷から要求があれば，ある特定の運転者に関する全資料，または，その要約が即座に提出されねばなりません。さらに保険会社からも同じような問い合わせがあります。アメリカでは，対人損害賠償保険は，50万ドルという額が最低の通り相場になっています。したがって過去の運転歴は，保険料率を決める重要な基礎資料となるのです。

そのほか，州政府の徴税法による税務調査との関連，あるいは運転者再教育計画との関連などからも，自動車登録台帳と，運転免許者ファイルは，つねに継続して分



析される態勢を整えておく必要もあるのです。

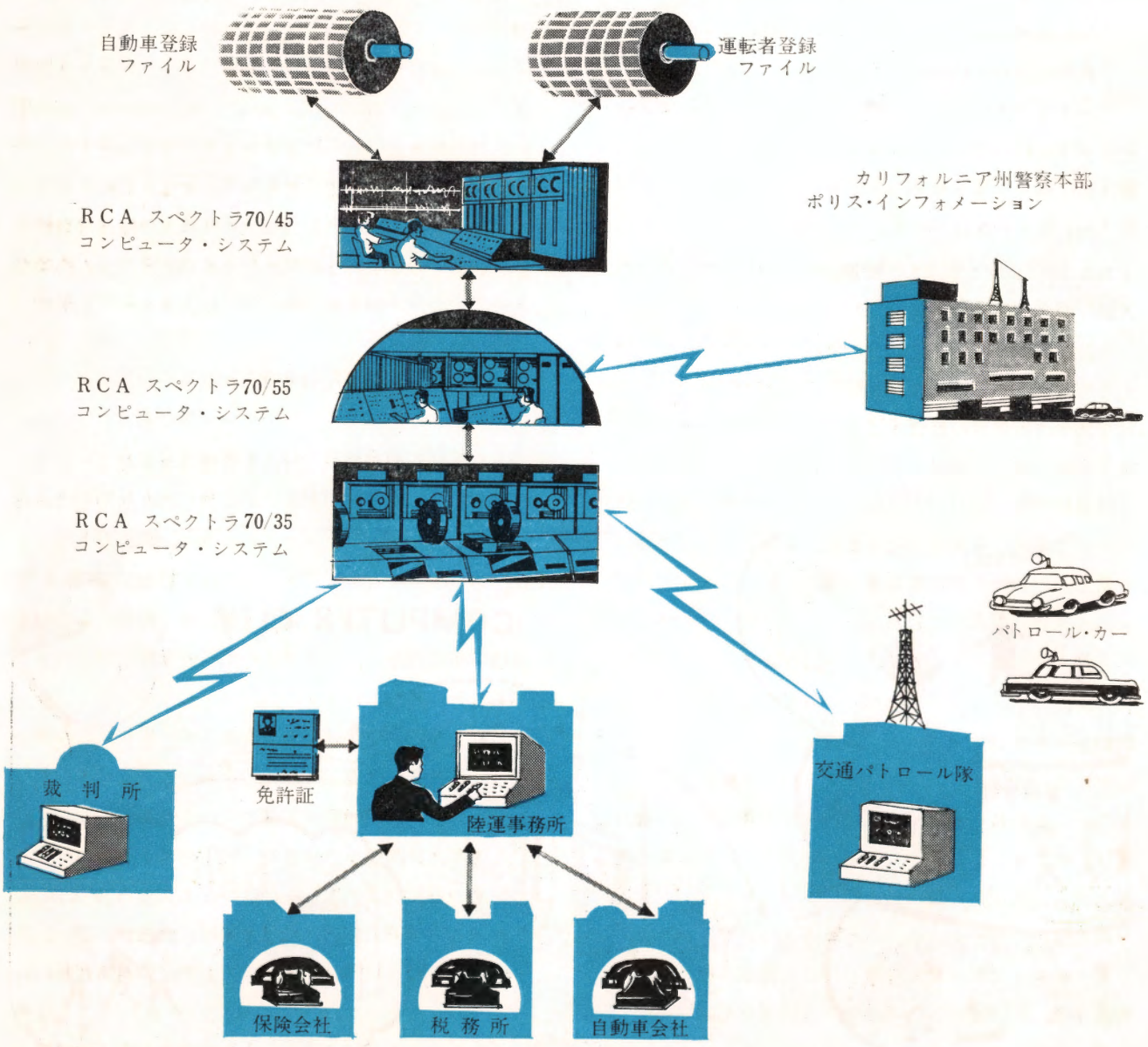
このような多様で複雑な業務のうち，書き換えを含む運転免許の発行業務は，1970年には，年間480万件になり，現在の71.5%の量が増え，運転者ファイルに記入していかねばならない違反・罰金記録は現在の360万件から720万件と倍増するといわれています。さらに法廷や保険会社から殺到する各種の問い合わせは，現在，すでに年間1,500万件，それが3,920万件と1.6倍以上になるはずといわれています。陸運局で1日で処理しなければならない事務量が20万件を軽くオーバーする勘定となります。

カルフォルニアのAMIS計画

このような背景からカリフォルニア州陸運局が，巨大な電子計算機システムの導入を決意したのは，1965年の末です。この新しいシステムを"自動管理情報組織(Automatic Management Information System：AMIS)"と名づけることにしました。(図1)

そしてこのコンピュータ自体を，どのような性能のものにしたらよいか，あるいは全州各地域にわたる情報組織を，どのようにデザインしたらよいか，これらの問題

図1　カリフォルニア州陸運局の自動管理情報組織（AMIS）



を決めるため，陸運局では，次のような条件を与えて，コンピュータ自体に解かせてみました。

①急速な人口増に対処できる迅速な運用体制の確立。

②窓口サービスのスピードアップと能率向上。

③州政府や市町村など関連機関や，企業への適切かつタイムリーな情報サービス。

④行政管理の方針決定のための情報を即時に提供できる体制であること。

⑤1966年から計画をスタートさせ，1970年までに完全に完成できること。

⑥遠隔地にある数多くの陸運事務所と，中央コンピュータ・センターを通信線で結び，自由に情報のやりとりや処理ができる一方，中央センターでは大量の資料を同時に処理できること。

このような考え方で，いろいろな条件を数式に置き変え，SCERT（システムとコンピュータの設計と評価の技法）という計算手法で，コンピュータにかけたところ，得られた結果は，たとえ，コンピュータによるＡＭＩＳを採用したとしても，陸運局の人員は現在の2,575人が，最終的には5,265人に増えることになる。

さらに総額1,360万ドルの設備投資が必要だが，現在のやり方にくらべ，ＡＭＩＳを採用すると1967年で，すでに年間170万ドルの経費が浮き，1974年会計年度には，年間530万ドルの節減となるという解答がでました。

陸運局では，これに力を得て，直ちに計画の実行に移ったのですが，立案から実施まで，コンピュータの助けを借りたため，それに要した時間は，わずか5ヵ月半というスピードぶりでした。

ところでこのシステムでは，中央コンピュータ・センターが，カリフォルニア全州に設置されている犯罪司法情報センター（ポリス・インフォメーション・ネットワーク）との関係から，サクラメント市に置かれることになり，ここにＲＣＡスペクトラ70モデル40電子計算機が運びこまれました。そして1966年10月末には早くも小規模ながら，実用化に成功したのです。

現在は，このサクラメント市にあるコンピュータと，カリフォルニア州各地の陸運事務所，警察，検察局，裁判所など，計1,400ヵ所の出先関連機関を電信線で結ぶ作業が進められています。この電信線にはデータフォンという中速度データ（Data：情報）伝送線と，テルパックという高速度データ伝送線の2種があり，それぞれ，その先端にはビデオ・ディスプレー装置というテレビ受像機とタイプライタ鍵盤を組み合わせたような機械が接続されています。

これは出先機関から，新しい情報をタイプで打ち込むと，その情報は，通信線を経て，中央のコンピュータに送りこまれ，その記憶ファイルに正しく記録されたかどうか，そのようすが出先機関のブラウン管のスクリーンに映し出される仕組みになっています。

ある特定の免許ファイルを調べるときも，タイプさえ叩けば，ただちにコンピュータの記憶ファイルの中みが調べられ，望みの資料が電信線で送られてきて，ビデオ・スクリーンに表われる，いわゆるオンライン・リアルタイム・システム（Online Real Time System：直結即時応答処処方式といって国鉄みどりの窓口などではこの方式がつかわれている）になっています。このシステムの処理能力は，1日に22万5,000件以上の陸運局事務を手ぎわよくこなし，1時間に1万6,000件以上の作業が殺到しても，十分こなし得るように設計されています。

都市開発のための情報バンク

ＡＭＩＳを州単位の，行政と管理のコンピュータ・システムとするならば，市単位での科学的な活用をはかろうとしているのがデトロイト市の例です。デトロイトは，いうまでもなく，アメリカの代表的な工業都市です。それだけに，住宅，衛生，公安面で抱えこんでいる各種の都市問題は，アメリカの平均的な都市以上のものがあるといわれています。

これらの問題を一挙に解決するため，現在，この都市では，年間総額2億ドル以上の巨費を投じて，大がかりな都市改造，再開発計画を進めているのです。

この都市計画の重点目標が，デトロイト市民400万人のための福祉向上にあることはいうまでもありませんが，その効果的合理的な推進と運用に活躍しているのが，同市の誇る巨大なデータ・バンク（資料情報銀行）です。

このデータ・バンクは，いうまでもなく電子計算機シ

ステムの記憶装置に蓄えられた，各種の資料や情報の集まりです。デトロイト市の，この情報センターは，州立ウエイン大学の電子計算センター内に設けられており，ここにあるＩＢM7040電子計算機が主役になっています。そして，近い将来，ＩＢM7040は，さらに新型で強力なシステム360モデル40電子計算機に置き変えられることになっています。

ところでデトロイト市では，ここ数年，都市問題に関係のある，ありとあらゆる資料や情報を，各種の調査や研究を繰り返してきていますが，その結果，得られる大量のデータを分析処理し，かつ，いつでも参照しやすい状態に記憶させておくのがこのデータ・バンクの役目になっているのです。

このため，データ・バンクは，機能別にふたつの種類にわけられています。ひとつはフィジカル・データ・バンクと呼ばれるもので，その名の通り，物理的な量を表わすものです。内容の１例を見ると，まず全市内の住宅戸数と，その居住占有面積，商品や工業製品の生産・消費・売上高，工場や商店の建築状況，各種の建築物の耐久年数やその建築形式，その建設評価額，道路建設状況，そして人口動態などがセンサス（国勢調査）手法を応用した地域別調査手法で綿密に調べられ，それらの結果が蓄えられています。調査は，１年単位に実施され，常に新しいデータが書き加えられていく仕組みになっています。

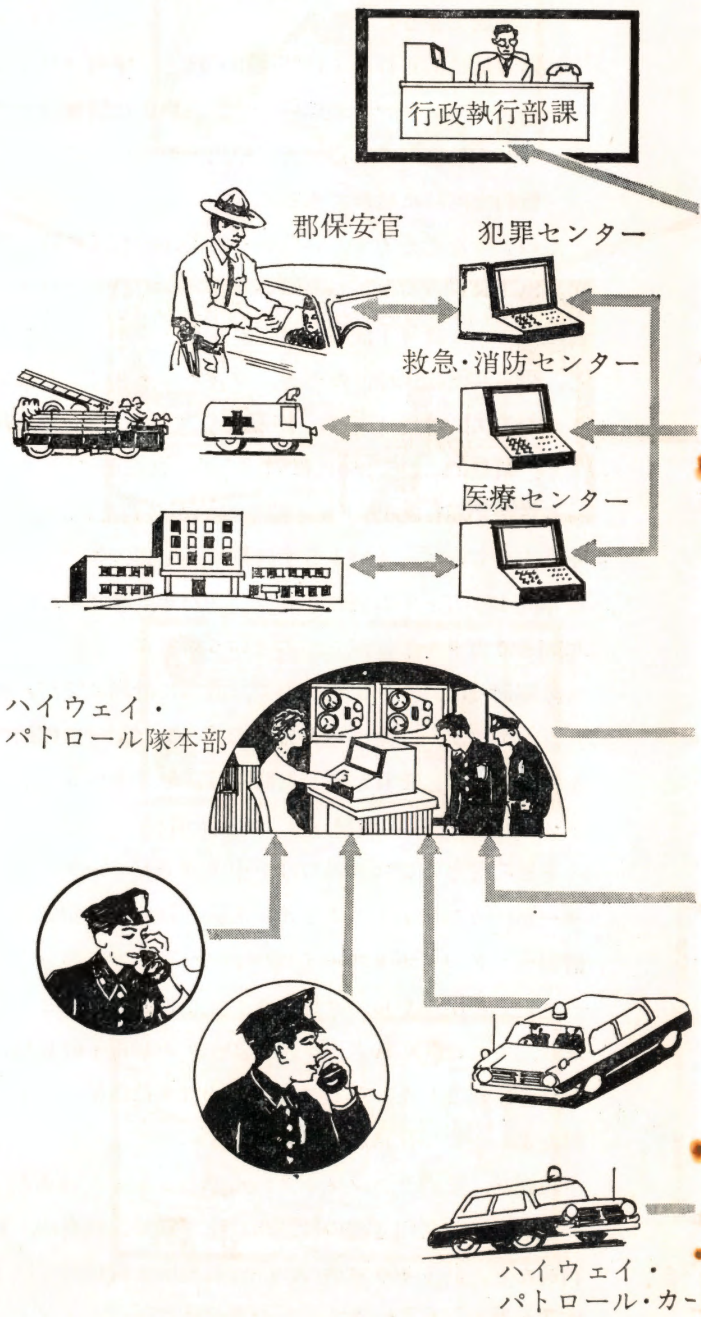
いまひとつのデータ・バンクは，ソシアル・データ・バンクと呼ばれるものです。これには，社会的情報に関するすべてのデータが網羅されています。

たとえば，犯罪発生率，出生率や死亡率，交通事故件数，こどもの進学率や落第の比率にいたるまで，司法，公衆衛生，教育，その他，ありとあらゆる社会的な資料情報が蓄積されています。

しかも，このふたつのデータ・バンクは，それぞれに収容されている各種資料，おのおのが，互いにどのような相関関係を持ち，どのような因果関係にあるかを，徹底的に調べつくしてあります。

このように整備された資料は都市にどんな利益をもたらすでしょうか。たとえば，ある特定地域の再開発の問題をとってみましょう。その場合，まずそのプランニングを電子計算機センターに照会します。電子計算機は，ただちに，ふたつのデータ・バンクから，関連あるデータすべてをひき出します。そして，再開発がきまれば，立ちのかねばならぬ建て物はあるか，その補償額は幾らか，開発後，学校を建てるとしたら，その児童数は何人か，それに要する教師の数は，また犯罪多発地区で教育に支障のある点はないか？　など，あらゆるデータと照

図２　カリフォルニア州アラメダ郡の市民情報組織（ピープル・インフォメ



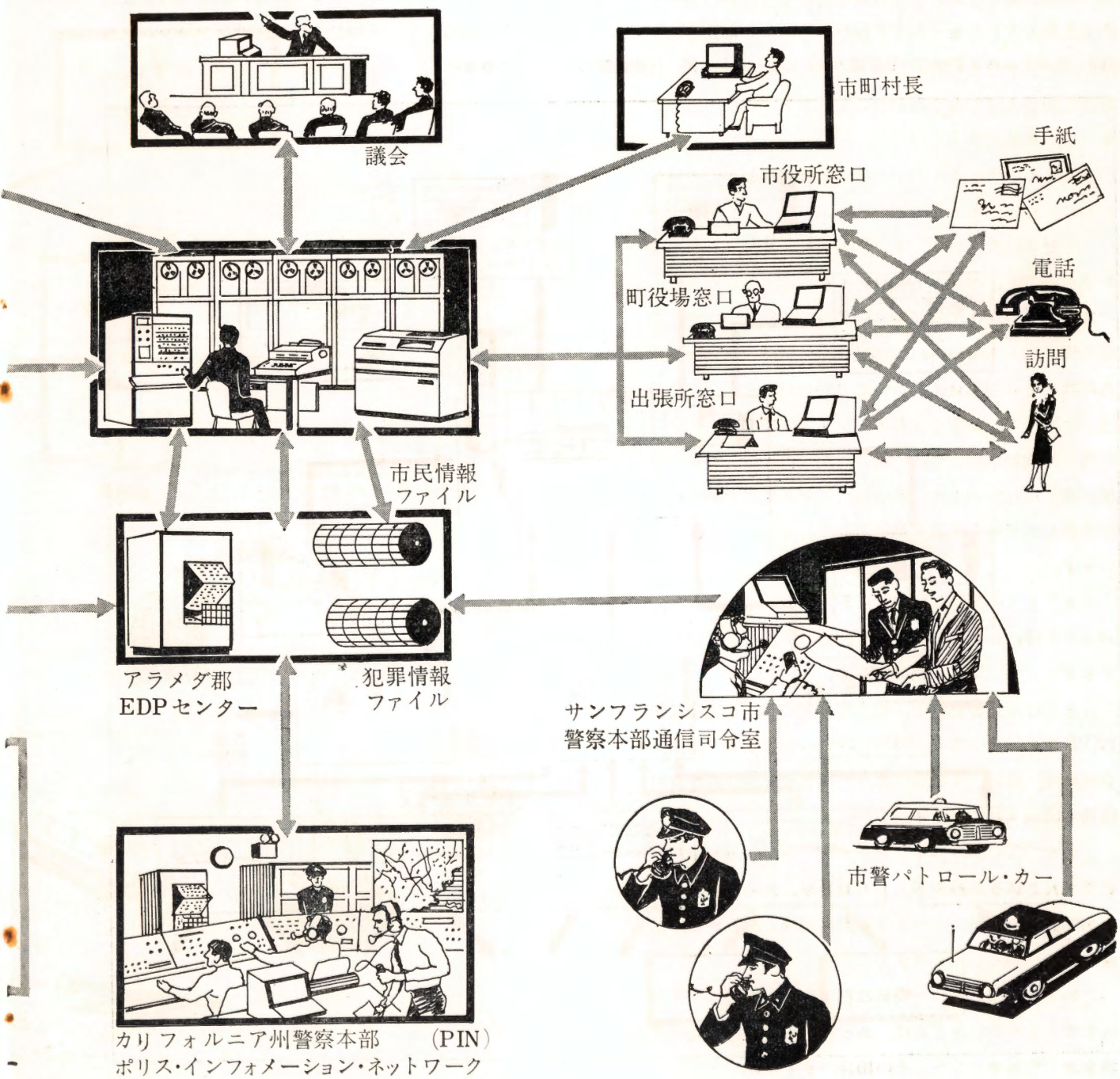
合し，計画全体を多方面の角度からチェックし，総合的な評価判定を下してくれるのです。

市民のためのコンピュータ・システム

このようにデータ・バンクが都市単位で進行しているのに対し，中小都市や町村など，郡単位でまとめて地域行政の面倒を見ようとしているのが，カリフォルニア州アラメダ郡の〝広域コンピュータ・システム〟です。ここでは，独特の〝ピープル・インフォメーション・ネットワーク（ＰＩＮ）〟という野心的な計画が進んでいます。(図２)

アラメダ郡はサンフランシスコ市の対岸，サンフランシスコ湾をまたぐ長大なベイ・ブリッジに繋がるオーク

ーション・システム)



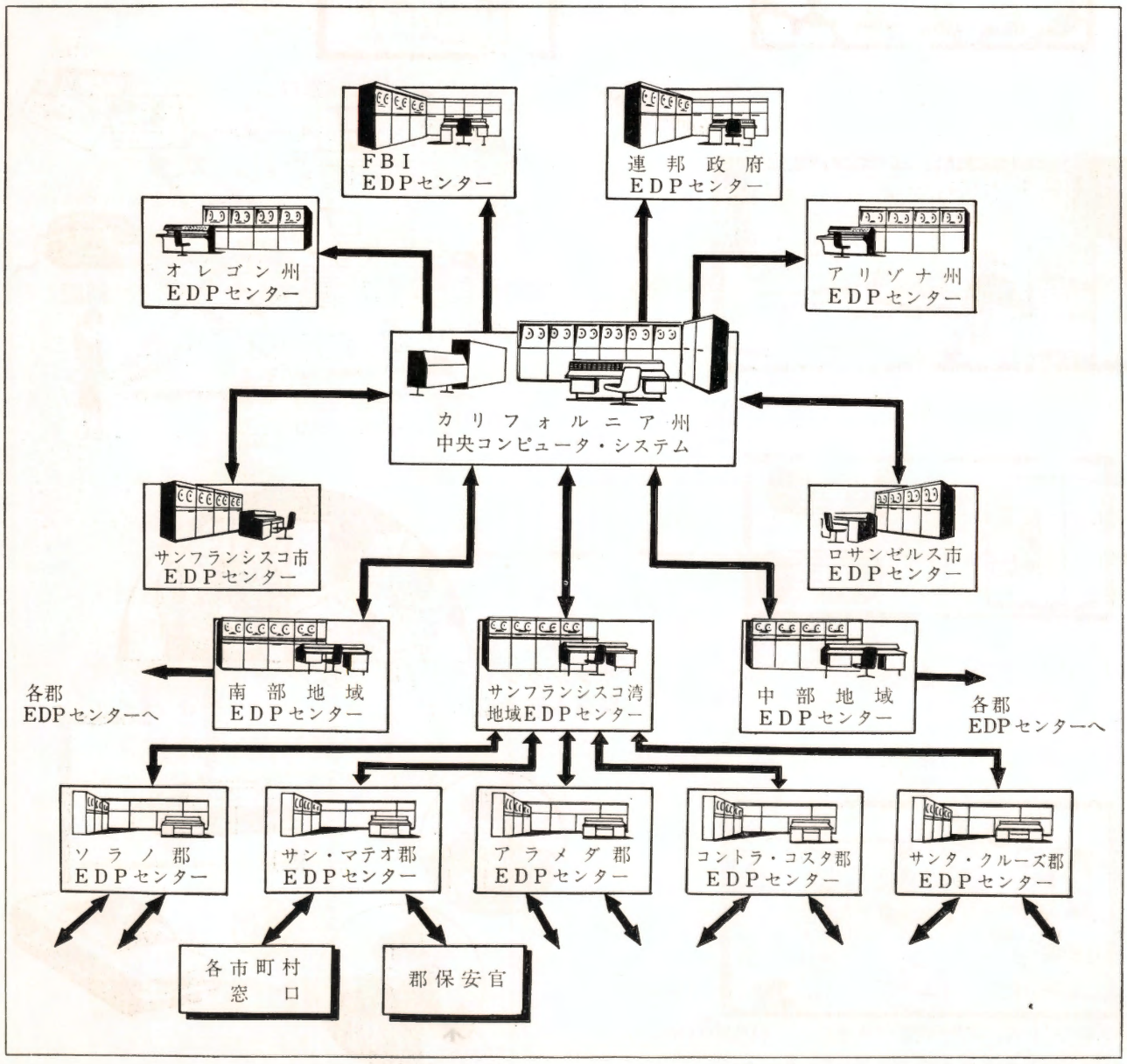
ランド市を中心とした，湾東岸にひろがる一帯にあります。有名なカリフォルニア大学バークレー分校も，ここにあります。

"ピープル・インフォメーション・ネットワーク" の中心，オークランド市にあるアラメダ郡データ処理センターには，現在3台のコンピュータが設置されています。それは大型のＩＢＭ7044と中型のＩＢＭ1460，同じく1401です。ＩＢＭ7044は，サンフランシスコ湾周辺の各市町村の行政機関や，その出先出張所と通信線で結ばれ，オンライン・リアルタイム・システムとして働いています。1460や1401は，7044の衛星計算機兼故障対策のためのバックアップ・システムというわけです。

アラメダ郡データ・センターを訪れて驚くのは，このセンターが，24時間運転，年中無休であることです。1965年1月から運転をはじめて以来，いままでに，たった1秒といえども休んだ時がないといわれています。まさに "お役所" のイメージを一変させる，新しい "エレクトロニクスお役所" の出現といえます。

それというのも，このセンターには，ふたつの大切な役目があるからです。そのひとつは，サンフランシスコ

図3　カリフォルニア州の行政組織のコンピュータ化計画（行政情報サービス　ＡＤＳ）



湾岸の行政事務処理を，すべてここ１か所に集中させていること。その守備範囲は，徴税，財務，土木建設，教育などの行政管理事務から，市民苦情相談，福利厚生，病院救急活動，郡保安官の管理指導など，地域行政と市民サービスの全ての分野にまたがっているのです。

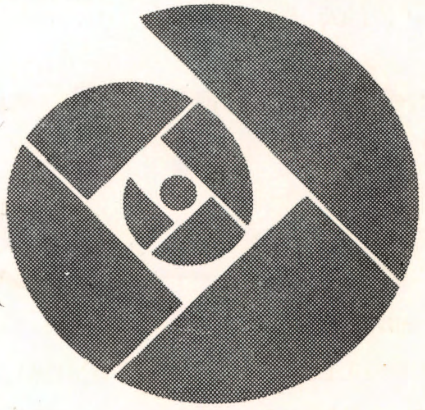
市町村役場や，その出先機関には，直接，窓口を訪れたり，郵便で，あるいは電話で，各種の注文や依頼が舞いこみます。これらのひとつ，ひとつは，出先機関のタイプライタから，通信線を経て，データ・センターのコンピュータに送りこまれ，それぞれに，適切な判断をくだして，処理し，その結果を出先機関に送りかえします。この間，どんな問題でも，３秒とかからない素早さです。

もうひとつのセンター機能には，犯罪情報センターとしての役割もあります。データ・センターのＩＢＭ7044は，市町村の行政機関だけでなく，隣接のサンフランシスコ市警察本部やサクラメント市の州警察情報網（ポリス・インフォメーション・ネットワーク），カリフォルニア・ハイウェー・パトロール隊の〝全州盗品自動照会システム（AUTOSTATIS)〟，あるいは遠くワシントンのＦＢＩの〝全国犯罪情報センター(NCIC)〟にもつながっているからです。

アラメダ郡データ・センターも，近くＩＢＭシステム360のモデル50と，モデル40に機械が入れ替えられ，出先機関のタイプライタも，新型のビデオ・ディスプレー装置に交換されることになっています。そして，隣接のサンタクララ郡でも，このほどスタートした同じようなコンピュータ化行政組織との連結もはかり，将来は，カリフォルニア州全体の広域地方行政の一翼をになうはずになっています。

カリフォルニア州当局では，このような地域ブロックごとのコンピュータによる行政組職を，最終的には州単位の〝情報処理網〟に組み入れる計画で，これを〝行政サービス・システム〟と名づけ，その推進のために，カリフォルニア州ＥＤＰ化委員会を設けているのです。**（図３参照）**

こうしたわけで，コンピュータは，都市問題の解決，都市計画の推進，行政機構の改革など，新しい社会の方向を与えつつあるのです。



あらゆるアングルで豊かな社会を…

農村には　優れた**化学肥料・配合飼料**をお届けし都市には機械工業・建設事業の基礎資材となる**コンクリートパイル・鋼材**を供給し、日本の豊かな暮らしづくりに貢献しております

西武化学工業

本社＝東京　大阪工場・埼玉工場
川越飼料工場

トップ対談

情報科学とコンピュータの役割・将来

出席者

九州大学教授・理学博士　北川敏男

富士通ファコム（株）社長　安藤　馨

稲葉秀三

情報科学と３つのC——コンピュータ

稲葉　コンピュータという言葉も，最近，ようやく一般的なものになってまいりました。しかしその使い方とか生かし方，あるいは正しい認識ということになると，不十分な点があるように感じられます。とくにコンピュータは事務処理のための機械という観念が強いようにもみられます。

しかしコンピュータをもっと広い分野にわたって生かすには，そのための基礎的な理論なり手法なりの研究がもっと必要になろうと思います。情報科学は，このような問題を１つの領域として担っているものと考えます。

そこで本日は，この情報科学とコンピュータの役割，その将来といったことを中心にお話ねがいたいと思います。

まず，一般読者に知ってもらう意味で，情報科学とはいったいどういうものなのか，専門でいらっしゃる北川先生にご説明ねがいたいのですが。

北川敏男氏

北川　情報科学は物理学とか，数学とか，科学とかというような長い歴史をもつことばではありません。ただ英語でいえばインフォメーション・サイエンスということで，世界的に，この概念が定着しています。しかし，もともとこのことばは，電子計算機から出てきたので，それに関連しながらお話しましょう。

電子計算機は用途からいうと，経営とか管理の面つまり実業界で使うことばかりと思われがちですが，学問という面でも，いまや自然科学，人文科学を問わず，多少の差はあっても，ほとんど欠くことのできないものと考えられています。

ただ，この場合，コンピュータだけを切り離してみるべきはなく，たとえば通信，工場の生産における情報というように，計算，制御，通信の３つが結びついて生きているものというように考えなければならないと思っています。この３つを３Ｃとよんでいます。つまり計算はキャリキュレーション，制御はコントロール，通信はコミュニケーションです。

大事なことは，この３つのＣの形は互いに違ったものですが，全体として共通しているということです。どういう意味かというと，いわゆる情報の処理という点で全部関連しているわけです。この情報処理ということは，情報を伝達したり，変還したり，貯蔵したりすることです。

これはまた，情報の使い方からいうと，非常に広い意味でものを認める，つまり認知する。情報の内容を評価する。あるいは情報に基づいてデシジョンをするものといいかえることができます。今日の電子計算機は，このような認知，評価，指令の作用をともないながら発達し，それがコミュニケーション・システムと結びつき，さらにコントロール・システムと結びついてきたものといえます。そしてコンピュータが中枢的な役割をはたしている。しかし，その全体はインフォメーションの取り扱いであるという見方がされるようになった。その意味から，私は20世紀後半は，かつてエネルギーという概念をはっきりと把握したと同じように，インフォメーション概念が事実に立脚して，はっきり把握されるようになったといえるのではないかと思っています。

こうなると，結果として情報の取り扱い，またはその作用に関する一般的な原理を追求されるようになってきました。

ところが，情報の処理と情報の意味あるいは機能の解析という点からみると，コンピュータという人間のつくった機械だけではなく，人間社会のコミュニケーションの姿も情報の取り扱いとして考えられるし，人間のからだ，感覚，神経系あるいは脳の働きというものも情報の取り扱いになるわけです。

さらに生きものについていえば，遺伝現象とか精神科現象もその対象となります。たとえば，最近の学問的立場からいうと，遺伝現象はどうして起こるのか，どういうからくりであるかということがだんだんにはっきりしてきて，ご承知のように核酸のらせん模型と，そこに現われるＤＮＡとＲＮＡという機構を通じ，遺伝情報という概念がわかり，それがコンピュータに似ていることが明らかになってきました。

一方，人間のからだそのものの制御についても，フィードバック・コントロールのようなものがあることがわかり，情報という概念でみていくと，機械，人間，動物，

進んでは社会にも共通する面がたくさん出てきました。

そこで情報というものを中心にして，新しい学問体系をつくることが必要になり，また，それが有効であるという観念が生まれてきました。それが，いま日本では情報科学といわれ，世界的にはインフォメーション・サイエンスといわれているものなのです。

また1948年ごろからサイバネティクスという名前で人間，動物，機械，社会というようなものにおける通信と制御に対する研究も生まれていました。それがアメリカのノーバート・ウィーナーという数学の先生がつくった学問で，現在の情報科学はそれのもっと発展した，もっと包括的な学問と考えてよいと思います。

コンピュータの発展段階

稲葉　非常に広い，非常に重要な学問的領域だということがわかりましたが，先生のおっしゃったような情報科学からみますと，コンピュータはいままで果たしてきた以上の役割をしなければならないと思いますが，安藤さん，どうでしょう。

安藤　北川先生のおっしゃった，ウィーナーのサイバネティクスは，ギリシア語では"カジをとる"というほどの意味なんです。それにフィードバックの理論その他が結びついてきたので話が大きくなった。それでは，コンピュータがそれとどのような関係があるかというと，たとえばウィーナーの考え方の1つに，つぎのようなものがあるんです。

人間の思想の過程を2進法的にたどると，ある一定の外的条件によって判断を下す場合，イエスかノーの二者択一のとき，イエスならばその次の条件を組み合わしてやってもいい。こうして考えていく思惟の過程を，イエスかノーかによって逐次計画的にやっていって，最後にデシジョンを生み出すことができる。

そうなると，ある程度の判断が電子計算機でもできるのではないか，そういう考え方の道具として使えるんではないか，と思われるようになったんです。

もともと，人間が紙やエンピツを使ってやっておったことを機械でやらせることができるならば，それにこしたことはない。それは，考え方としては，何百年も前，たとえばパスカル時代からあったんです。ただ工業技術のレベルというものが追いつかなかったことや，そういうことを推進する考え方が確立されなかったことなどが原因で伸びてこなかった。しかし考え方としては，古くからあったので，別段に，新しいものではないと思います。

ただ，道具として機械的な計算の道具から電気的なものに，電気的なものから電子的なものに変わってきた。

そして，コンピュータの登場で，スピードもあがり正確，信頼度も高まり，道具として自由自在に使いこなすプログラミングとかデザインとかいうものも生まれてきた。その結果，だんだんコンピュータの施設といったようなものが活用されるようになったわけで，むしろ使われながら今日のようなコンピュータに対する概念ができてきたのだと思うのです。

北川　ウィーナーの示したコンピュータの原理はいくつかあるんですが，根本的にいうと，計算機には計算尺のアナログ計算機とソロバン式のものとがあり，高速度，高信頼性をもつためには，デジタルでなければならないという主張があった。さらに，何進法にするかということになって，本質的には10進法が考えられるんですが，2進法のほうが，ずっといい。それで2進法でなければならないということになったわけです。

そのつぎは人間が判断するものであってはいけない。ステップ，ステップが自動的にすすめられていくものでなければならないということをいった。

このようにして，1940年までに計算機の概念ができ，それからいろいろと情報素子というものが改良されて，今日のように発展したわけです。

その結果，ある面では人間以上に速く計算ができるうえ，まちがいがないため，ある種の科学計算ができる，また事務管理もできることがわかった。そうなると人間の頭の働きと同じようなことが，コンピュータにもできるのではなかろうか，というような問題もからんできます。

そこで，いまから10年前には，このコンピュータにやらせれば理論上たいへんなことができるはずというので，たとえばゲームをやらせれば勝つだろう，幾何の問題もうまく解くだろう，ちがったことばを翻訳すること

もうまくいくだろう，人の顔を見て判断もできるだろうといったことが真面目に考えられた。

それは，コンピュータの２進法的なモデルが人間の場合の神経に与えられる刺激をパルスに変えて伝達する機構によく似ているという発想にもとづくものでした。

ところが，"ドッコイ" そうは簡単にいかないということがわかった。

生体にともなう情報現象というものを調べてみると，いまのコンピュータのモデルで説明できないようなこともわかったんですね。その代り逆にコンピュータで説明がつき，非常にスッキリわかってきた面もあります。

こんなことから，生体情報をやる人とコンピュータとの間が互いに助け合う関係をもつようになった。つまり，コンピュータで得た知識は，生体情報の説明にも使うし，生体情報で新しいことができると，"なるほど，こういう情報現象がある" という新しい見方が生まれる。今日，それが発展して，いまの計算機のエレクトロニクスでないほかのなにか，うまい素子でもつくったら，もっと新しいコンピュータができるのではないかと考えられています。

もっと真剣に考えてもらいたい

稲葉　コンピュータそのものと，情報科学の学問的な分野における研究の相関関係から新しいものが生まれてくる。それがコンピュータの進歩をうながす１つの作用を果たしているわけですね。その場合，その新しいものをうけてたつコンピュータの方はどうなるんですかね。

安藤　要は，コンピュータが道具から実際にどの方面に使われていくかということの問題だと思います。

従来一般に考えられてきたことですが，これを経営の道具として使うという思想もその１つです。それからまた，研究開発ではコンピュータの使える分野がたくさんある。このような面で，コンピュータの活用が浸透していくと企業の場合だけでも，結局のところこれらも企業自体の体質改善とか，組織改善とかといったことに結びついてくるだろう，つまり適用の面がずっと広くなる。そんなところからコンピュータは情報産業の中核といわれるようになったわけです。

安藤　肇氏

ただいずれにしても，こうしたことに対して，日本でももっと真剣に考えられていいと思いますね。

これは，企業についてもいえると思います。たとえば会社の経営ということを考えても，コンピュータは大ざっぱにいって事務管理とか，生産管理とかばかりではなく，実際には，もっと他の計算のための道具としても使われてきたわけです。ですから，これらのものを総合してコンピュータというものを考えなければならないと思います。どうもいままではそういった考え方が不十分であったように思えるんです。

そういう意味でもトップの認識というものが，これからは絶対に必要になります。

この前から，ＭＩＳという問題が急に話題になっていますが，私にいわせれば，これなどもおかしな話だと思うのです。というのはこのような思想は昔からある。ひらたくいえば，いわゆる一種の科学的な管理法で，まず実態調査というところからはじまって，計画をたて，それを遂行し，評価しながら前進をつづける，その１つの媒体としてコンピュータがもっとも効果的なものである

稲葉秀三

という意味で取り上げられているのです。

そんなわけで，コンピュータを考える場合，これからは適用の面がいちばん問題になると思うのです。それによっていろいろな領域の判定とか，判断とかに結びつくものが生まれ，さらに道具として北川先生のいわれるインフォメーション・サイエンスの分析道具として，ますます発展するのではないかと思うのです。

稲葉　ところで，私は，コンピュータと情報処理の発達は，２つの面で進んでいくんではないかという気がいたします。

その１つは，いまおっしゃられたように，コンピュータの利用が企業経営のみならず各方面でだんだん進んでいく。そして企業の長期展望や意思決定の問題にまで利用されるようになる。しかも，ただ企業だけではなくて地方自治体にも，あるいは国の行政にも適用されるようになる。

もう１つは，その手前の段階で，いまの環境を，仮に縦とすると今後は横の面に発展していく。それは，１つの部面に出てくる情報に多面的な流用性があるということから，これをそれぞれの面で利用する考え方ですね。具体的にいうと，たとえば医療機関における情報とか，金融関係の情報とか，あるいは産業に関する情報とかという全体的なものですね。そしてこのような情報の取り扱いが情報産業という形で進んでいく。このようなものにどう対処していったらいいかという問題がでてくる。そこで情報科学というものが大きな役割をもつようになるのではないかとも思うんですが。

北川　おっしゃるように企業の例をとれば，コンピュータを経営方針に使うという方法は，現在，多少遅れていても，結局は，その方向へ進むでしょう。

その他の分野，学者とか医者とかの例ですが，たとえば医者の場合，現在開業医があり大学医があり，その他がある。そしてそれぞれで研究などをやっているわけです。これは社会的にみると，いかにもバラバラで不経済であるわけです。ところが，それらに関する情報を情報センターといったところで，一括して扱うことになれば，自分の知りたいこともわかるし，最新の資料や情報も知ることができる，という見方から，それを発展させることも考えられますね。気象に関しても同様のことがいえます。現に，情報公社論とかいうものがでてきていますが，ただ，これをもって社会の全部をとり扱う，つまり１つの情報センターだけで，すべてをおこなうことができるかどうかは疑問ですね。

しかし，いろいろの分野で必要と思われるものであれば，国としても，この問題に関して，相当の政策をもってほしいし，援助政策もたててほしいですね。

なにはともあれ必要な人の養成

稲葉　最近，このような問題に対してやや認識が強まってきていますね。通産省でも，情報産業部会ができるとか，情報開発センターといったものをつくるとかで少しずつ進められていると考えていいのではないですか。

北川　ただ，そこにはひとつ根本的な疑問があるんです。もちろん実際面から必要なわけですから，それは今後もすすめられなければならない。だがそこには，人の問題があるのです。つまり専門家あるいはテクニシャンの養成に手を打つ必要があるんです。

さらにもう少し突込んでいえば，人の前に情報科学のレベルを高くするような措置もしなければなりません。これらはいずれにしても，早くからいわれてきたんですが，どうも出遅れている。私にいわせれば，この情報の問題は，原子力と同じぐらいに政府も考えるべきだと思いますし，その方がまちがいないと思うのです。

安藤　ぼくも同感ですね。原子力であるとか，宇宙開発とか，兵器産業とかと同じようにコンピュータといったものを取り上げていきませんと，いまに問題がでてくる。

稲葉　それというのも，コンピュータに対する認識が低いからでしょうか？

安藤　それもあると思いますが，たとえば企業の問題ひとつにしても，経営者が，このような問題をあまり考えていないということが，そもそもおかしいと思うのです。コンピュータや情報科学の問題はもっと本質的なものだと思うんです。はやっているから使うというような性質のものではなく，経営者は，マネジメントの観点からこういう点をもっと基本的にじっくり考えなければいけないですね。経営は生きものですから。これからは自由化の波にも耐えていかねばならないし，そのように運命づけられています。このような問題にどう対処し，自分たちをどのように変換していくかということに関心をもちながら，企業のマネジメントを進めていけば，当然情報やコンピュータの問題がもっと真剣に考えられてくるはずなんです。

稲葉　その点はどうなんでしょう。たしかに，日本はそのような現状にありますが，1つには国の認識や奨励のしかたが不十分であったことにもよるのではないでしょうか。ただアメリカでは，国防費や研究費などが大きな誘い水になっていることは事実ですが，今後の日本を考えると，政府が中心になってやると，また官僚化してしまう心配もある。そこで，必要なのはむしろ学界のレベルをあげること。もうひとつは産業のレベルをあげることだと思うのです。そうでないと情報科学を正しく発展させることができないと思うのですが。

北川　こと産業においては，彼らが生きのびようとする限り，貪欲にコンピュータを導入するであろうし，事実コンピュータで勝負していると称する会社も知っています。その点は心配はない。かなりの採算ベースでやれるし，成り立つと思います。

ただ，問題は，これを受け身に考えないで，日本人の特質を生かせるソフトウエアの開発といったような，新しい産業をつくることが大事だと思うのです。

こうすることによって，それが自然に反映して学界の研究も影響を受け，やがてそこからいいものができることになる。そう思うのですが。

安藤　コンピュータの1つの考え方は，思想ですから，実際にそれらを供するにはどうしたらいいかをよく考えると，やはり人づくりの問題が非常に大切になってきます。こういうものに関係する人をつくることが，いまの場合，必要なんです。

ところが，現段階を考えてみると，官学にしても私学にしても，コンピュータと名のつくものがはいっているものは150ヵ所，台数にして150台から160台ある。ですから仮に，とりあえず役立つよう人をつくろうと思えばできるわけです。たとえば1ヵ所で20人出たとすれば，それでも3,000人になる。

ところが，なんにもやっていない。

北川　それはいろいろと事情もあるんですが，東京大学の教養学部で学生にソフトウエアの話をしたところ，希望が非常に多かったという話もきいています。いずれにしても，将来はコンピュータの使い方をみんな覚えるという方向にすすむのではないでしょうか。

もちろん，そういう基盤をつくることが，まず第一に大事ですが。

安藤　ただ，いかにも国としての援助が少ない。大型プロジェクト1つにしても，日本では5年で117億円です。フランスなどは460億円ですし，アメリカでは，大統領の諮問委員会の答申をみても，6,000万ドルで教育補助をするとさえいわれていますからね。

新しい社会に対処するために

稲葉　いずれにしても，人の養成は大事ですね。

もう1つは，大学教育といったもののシステムをどうするか，それを考えることも大事です。

さらにもう1つは，実際に企業でコンピュータに興味

をもつ人々に情報科学やコンピュータに関する教育とか知識をどう与えていくべきか，それも切実な問題になると思うのです。

そして，こういうことを進めていくと，コンピュータのもたらすものを基にした新しい社会観とか，世界観とかというものが開けてくる。

それが明確にわかってくるのは，いつかわかりませんが，いずれはそうなると信じています。現在は明治100年ですが，コンピュータに関する限りは，明治維新にあたると思うんです。

そういう意味の社会観や政治行政について，いかがお考えですか？

北川　私自身の希望をいえば第1には，大学などをはじめとした教育においてコンピュータを一部の人の教育科目としないで，あらゆる分野での教育科目として語学，数学の場合のように扱うべきだと思っています。

第2には，いろいろなレベルのコンピュータ・サイエンチストを養成する専門のコースをつくることです。これは人材を供給することになるわけですから，政府も早く考えなければならないと思います。これは現在この分野の専門家が，世の中に散らばっていますから，これの人の結合体をつくればできるわけです。

第3は，情報科学というものは，将来，おそらく私たちがいまいっている以上に，大きな基礎的な学問となると思っています。ですからそういう見通しに立って，コンピュータそのものについての技術や，アメリカやソ連でやっているような情報科学の研究所を早くつくるべきであると思っています。

第4は，このように社会がかわっていくときに，もしある方面の人たちに，その知識なり情報を閉ざしておくと，大きな社会問題になる。ですから，教育を受けて現に働いている人に，あらゆる方法を通じて，コンピュータを勉強してもらう機関を積極的に進める必要があります。最後に，それに関連して，政府も情報科学なり情報産業の長期的な計画を考える機関をもってほしいと思います。

安藤　私は，トップ・マネジメントにもう少し勉強してもらいたいと思いますね。

稲葉　それでは，どうもありがとうございました。

KSK フォーム印刷

事務の合理化即ち、経営の合理化だとお考えではないでしょうか。

電子計算機用連続伝票　テレタイプ用連続伝票
ロールペーパー　統計カード
さん孔紙　リボン

川瀬紙工株式會社

本　　社　大阪市城東区西鴫野2～51
Tel.(961) 2591～3
東京支店　東京都千代田区飯田橋4～9
Tel.(263) 6917～8
名古屋支店　名古屋市昭和区塩付通6～70
Tel.(221) 8066
岡山出張所　岡山市中央町6～26
Tel.(22) 0080
東京工場　東京都品川区戸越1～18
Tel.(781) 2181

成功した会社

信用販売時代に君臨する“緑屋”のコンピュータ

商品3,000点,全国40店の販売管理,500支店をめざす合理的経営

坂井　清昭

信用販売時代の担い手

東京の職業別電話帳で月賦販売のところを開くと，丸愛，丸井，丸井チハラ，丸井林，丸喜に丸興，丸安と実に丸○○というのが多い。

丸が頭につく百貨店をみたら，月賦百貨店と思ってもいいくらい。東京におけるこうした傾向は，おそらく全国的にみても同じだろう。なぜ月賦百貨店に〝丸〟のつくのが多いのだろう。

「日本月賦百貨店の沿革」（田中淑生編・関東月賦百貨店協同組合発行）というものの本によると，日本的な月賦販売の源（みなもと）は，文化，文政いらい宇和島塗りの椀類を舟に積み込んで，全国に行商して回った「椀舟」の流れをくむ愛媛県の漆器行商団が，販売促進の手段として手がけた割賦販売に発するという。明治中期のことである。

その椀舟出身の丸善・田坂善四郎が，日露戦後はじめて「20回掛け」をとり入れ，さらに明治37年１月，福岡市箔屋町に店舗を構えて日本最初の月賦店となったそうだ。

明治・大正の御代を経て昭和の今日，月賦販売業界で活躍している主だった人のほとんどが，なんらかの形でこの始祖〝丸善〟から出ている。だから月賦商には愛媛県人が多く，丸善の系統からでた店は，屋号に〝丸〟の字をつけているのである。

月賦商の主流を占める〝丸の字部落〟を誇示しているのだろうが，なんと発想が貧弱なことだろう。そうした部落の中で，同じ流れを汲みながら，あえてこの丸の字を避けた〝あまのじゃく〟が「緑屋」である。

昭和25年10月，前身の岡本商店から大丸を経て組織を近代化するとき，草木の萌え出ずる色にあやかって「緑屋」としたのだそうだが，これには，間口２間，奥行き

岡本虎二郎社長

5間の小さな店でも，旧来の月賦商から脱皮して大をなそうという，創始者である現社長岡本虎二郎氏の願いがこめられていた。

それから20年を経た今日，緑屋は東京・世田谷区三軒茶屋に本店を置き，東京近郊を中心に北は札幌，盛岡，仙台まで全国40店舗を配し，年間240億円をこえる売上高をもって，月賦百貨店の王座に君臨しているのだ。

月賦店の数は，信用販売時代の隆盛を反映して，実に全国で1,500社，東京だけでもゆうに300社はあるという。そのなかで，創業わずか20年にして今日の地位を確保したということは，時流もさることながら，経営者に非凡の才があったからであろう。

社名の由来する〝緑〟は，今日立派に萠え出でているわけだが，岡本社長にいわせると〝月賦百貨店のトップなんて，そんなもの。当社の目標は百貨店のトップ大丸や王者三越でして……。店舗網もとりあえず50店，末は500店が目標〟ということになるようだ。

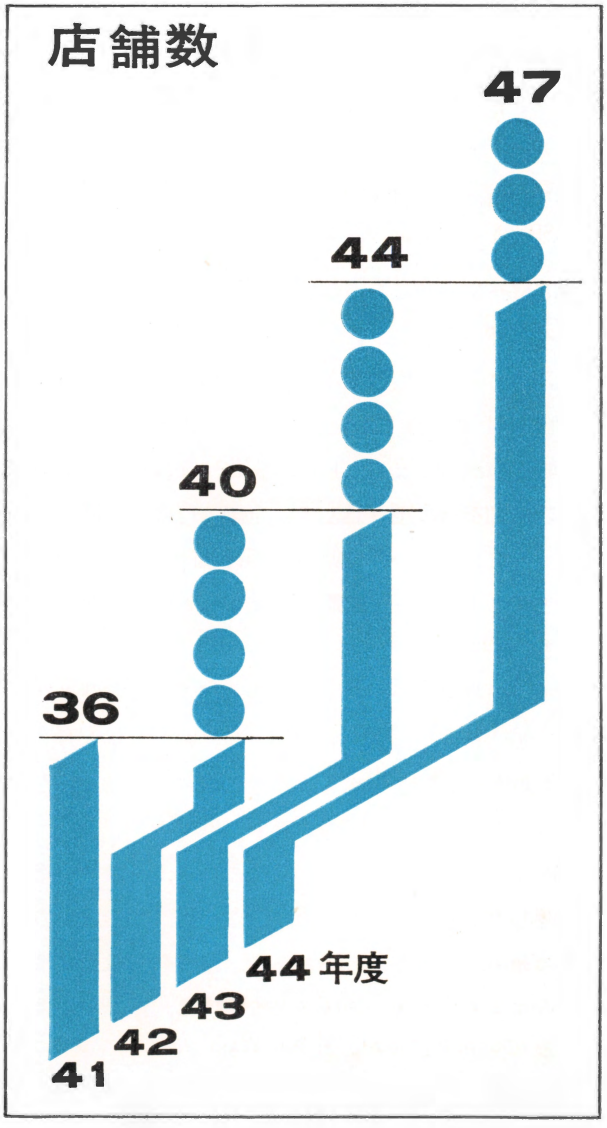
関東大震災後の復興期，すなわち大正の末期から昭和初頭にかけて，月賦は大流行を極めたそうだが，当時の常連は低所得層であったため，このときに「月賦は貧乏人の利用するもの」という観念が一般に植えつけられ，庶民の飲む1本3銭のラムネの〝ゲップ〟をもじって，月賦のことを〝ラムネ〟というように軽べつさえしたものである。

戦後も，月賦屋さんは初回の客には，お店で品物を渡さず，必ず自宅に届けるしきたりだが，昭和30年ごろまでは配達をいやがる客が多かった。アパートの前に月賦屋さんの自転車をとめられると〝あのお宅，馬鹿に派手だと思ったら，ゲップで買ってんのネ……〟なんて陰口をきかれるのを気にしたからだ。

とくに緑屋とか丸井など，名の通った店ほど客は自宅配達を嫌ったものだが，なかにはインチキ住所を書いて初回金だけ払ってトンズラする悪いやつもいるとすれば，月賦屋さんの自衛上やむを得ないことであろう。

それでも月賦は庶民に浸透し，いまでは著名百貨店で

店舗増設推移



も商法として月賦をとり入れなければ時代に遅れるすう勢で，月賦を恥しいと考える人はいなくなった。アメリカでは全人口の85%が月賦を利用しているといわれ，わが国でも今日，50%の人たち，つまり２人に１人がなんらかの形で利用しているご時世である。

オメガやローレックスの舶来時計が月賦でボンボン売れる昨今，おしなべてぜいたく品輸入増大の傾向にごうを煮やした佐藤総理が，閣議で "ぜいたく品の消費を押えろ" と発言したのに対して，"ぜいたく品と月賦の取り合わせを奇異に感じるとは時代錯誤もはなはだしい" とかみついた月賦屋さんがあったとか……。

ことの真偽はともかくとして，月賦が大量生産―大量販売を支える重要な販売手段として，年を追って裾野をひろげていることは，トップをゆく緑屋の店舗拡充のあとをみてもうかがわれる。

別表棒グラフが店舗増設の推移だが，28年から32年まで毎年横這いもしくは１店舗増設という足踏み期をへて，33年２店，34年２店，35年３店，36年は１店と増えたあと，さらに37年には３店，38年に一挙に５店，つづく39年も３店と急激に膨張を続けている。

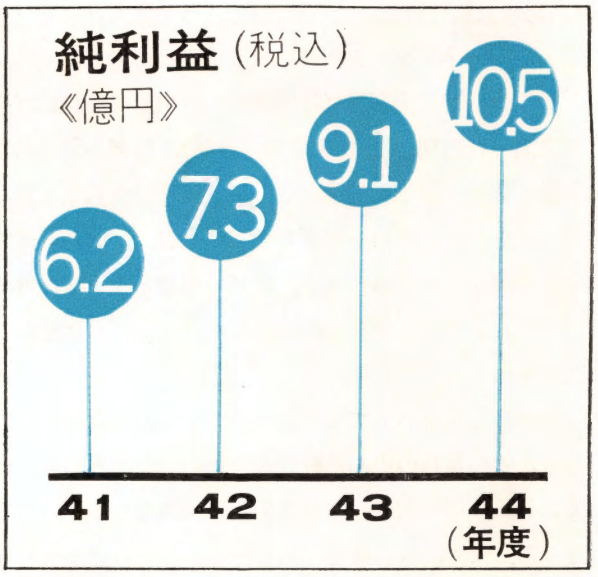
ごく最近でも昨42年はまた４店と増やし，こんごの計画をみても43年度中に４店，44年度中に３店増設して合計47店とし，さらに50店，そして最終目標500店へと着着地歩固めをするとしているのだ。

仕入を集中化・電子計算機を入れる

このようにして店舗が増大すれば，売り上げも増えるかわり当然経費は増大する。だいたい月賦販売というのは，現金販売にくらべて５～６%経費が余計にかかっている。その内訳をみると集金費2.5～3.0%，貸倒率0.8～1.2%，金利負担1.2～1.5%，配送費0.8%である。

だから，月賦販売が隆盛になった初期のころ，月賦百貨店で販売している値段と，一般の百貨店で販売している値段をくらべると，月賦百貨店の方が平均して５%ていど高かったものである。

つまり月賦の必要経費をそれだけ販売価格にスライドさせていたわけだが，月賦百貨店の乱立にともなう同業ならびに一般百貨店との競争上，月賦の必要経費を販売



純利益推移と予想

価格にのせることは困難になってきた。さらに，月賦百貨店における現金買の客に対する値引きという関連もある。

一般百貨店の現金正価並の値段で競争し，しかも自店の現金買に対して正価の５%引販売をするとすれば，通常どうしてもかかる月賦の必要経費を，どこかで吸収しなければならない。

そこで全社的なコストダウン，企業利益の追究を目的としてまずとられたのが，各店の独立採算制と仕入れの一本化である。このために仕入部門を緑屋から分離して「緑屋商事」として独立させた。

１店ごとの分散仕入れよりも，全店をまとめて集約的に一括仕入れした方が，数量がまとまるだけに，単価が安くなるのは理の当然である。しかも，少なくとも商品の仕入れ数量に関しては，全店的に把握できるメリットが生まれ，また独立採算制の一環として設立されたものだけに，緑屋商事の利益は普通の商事会社とちがって，せいぜい１%ていどの純益にとどめておけばよかった。

こうした緑屋内部の各部門を，機能別に１本化して独立採算制にする思想は，緑屋商事を設立した33年以前にも緑屋不動産（保険代理），幸十倉庫（倉庫），（株）きのえね（広告・宣伝・室内装飾）としてすでに形にあらわれているが，店舗増設，売上高伸長の経緯にもみられるように，33年前後の急膨張期を境にとくに強くうち出され，この年には緑屋商事のほか緑屋信用販売協同組合

(共同購入転貸資金の借入貸付等)，緑屋電業社（電気工事・照明・ネオン）が相ついで設立されている。

その後緑屋信用調査（信用調査・DM)，緑屋食堂(大衆食堂・社内給食)，緑屋運輸（運輸)，緑屋会館（結婚式場・観光事業等）も設立し，事業経営の多角化も兼ねて緑屋としての負担を軽減していったが，こうした徹底した合理化にもかかわらず，店舗の増設と売上高の飛躍的伸長に対処する事務部門の遅れは，いっこうに解消されなかった。

緑屋はなんといっても百貨店，つまり販売会社なのであり，その業務の中心は販売業務にあった。だから，いくら仕入，運輸配送，宣伝広告，信用調査などぜい肉をきり落しても，中心業務であるかんじんな販売事務処理の合理化には全く役立たなかったのである。

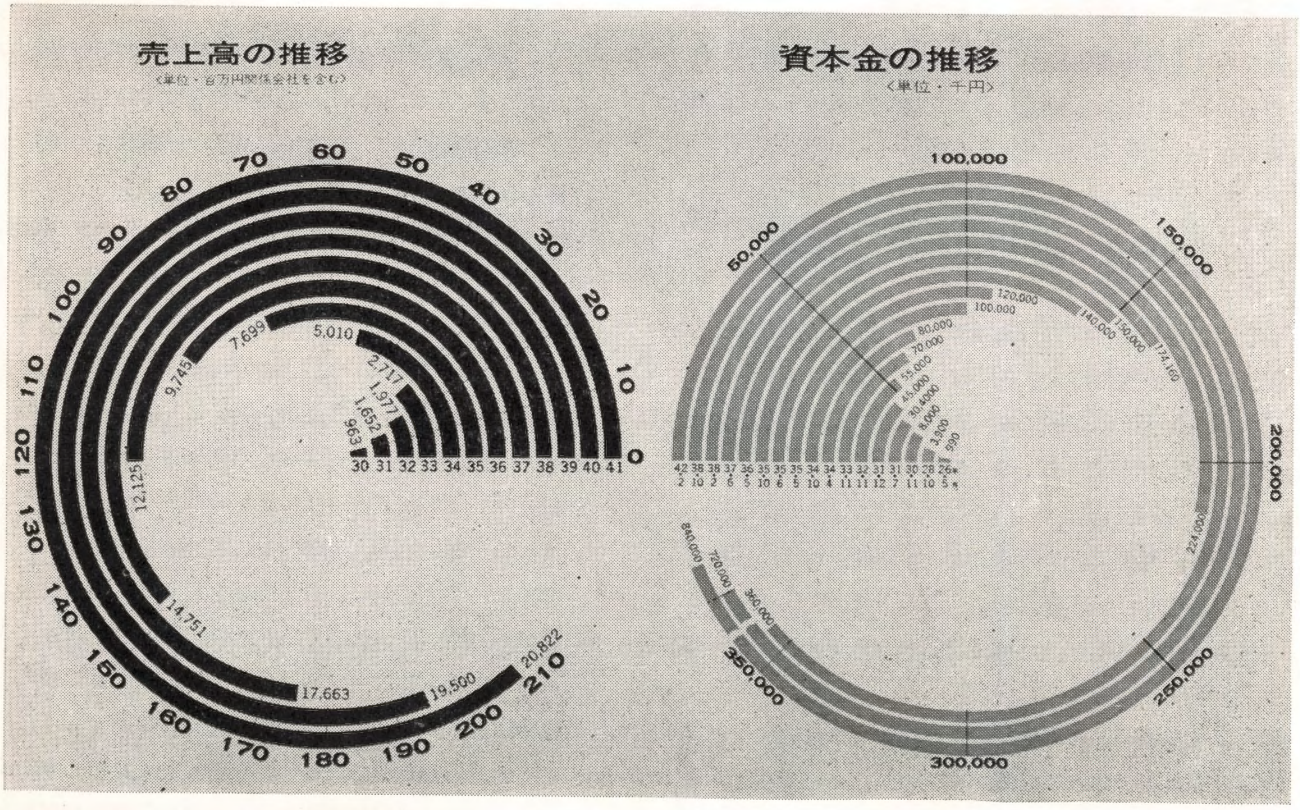
販売事務の増大は，手作業の限界をはるかにこえていた。これから脱脚するには，もはや機械化する以外方法はなかったのである。

ここで普通なら，まず最初の段階としてPCS（パンチカード・システム）を導入して，とりあえず手作業の限界をつき破り，それがマキシマムにきて電子計算システムの導入となるけわである。これまでこのシリーズでとりあげてきた成功物語のほとんどの企業が，囲碁における定石のように，PCSを経てEDPS（電子計算システム）の導入へと歩んできた。あたかもPCSが，EDPSの影であるかのように寄りそって……。

ところが，緑屋においてはこの定石はまったく無視された。手作業からいきなり電子計算システムの導入へと飛躍してしまったのである。普通の自転車にも乗れなかったやつが，いきなりスポーツタイプのサイクリング車にとびのったような印象がつよい。

PCSなるものを知らなかったのか，はたまた，同社の事務量の急激な増大が，PCSなどという中途半端な手順では，とうてい処理しきれないほど膨張しきっていたためか。

同社では〝手作業の限界を脱脚する方策として，機械化の問題が社内でクローズアップされたとき，もちろんPCSなるものは知っていたが，カードベースでやるならペイしない。それくらいなら，むしろ人海戦術でやった方が安上がりだという考えをもっていた。だから，PCSそのものについて研究した形跡はないし，はじめか



らテープベースでいかなければ，隘路は打開できないと考えていた″という。

いずれにしても，導入の過程においてＰＣＳは一顧だにされず，いきなりＮＣＲ 390 電子計算機を中心としたシステムを導入したのである。これには，折よく手頃な小型機が開発されたという，タイミングの良さもあろうが，ともかくこのとき緑屋が導入したＮＣＲ 390 は，ナショナル金銭登録機においても第３号機であったという。昭和37年のことである。

ＮＣＲ 390 を中心としたシステムの基本は，全店別・部門別の金額管理体制であった。すなわちダラー・コントロールにあったのだが，こうした導入のしかたに，商品別の売上点数より，販売の動向をいち早くキャッチする手段として，売上高の集計把握を急いでいた，せっぱつまった事情がよくうかがえるのだ。

何しろ当時は，店舗数は毎年どんどん増え，業績の伸長が急速であるばかりか，月賦販売にともなう特殊な事務処理――顧客との販売契約にともなう伝票処理が店頭事務を複雑にしている――という事情から，各営業店個個の計数管理を行なうのがやっとで，とてもタイムリーに全店を把握することはもちろん，商品管理，在庫管理まで徹底することも困難だったのだ。

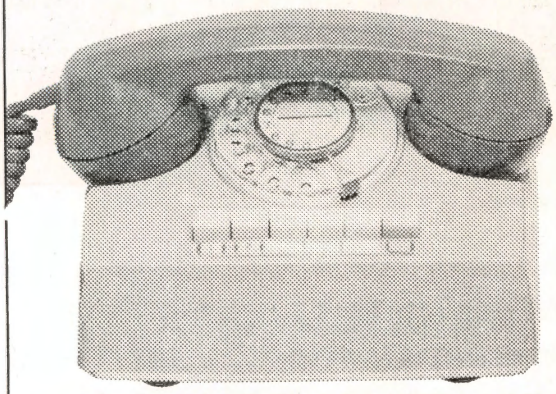
徹底した商品管理

ところが，現在どういう商品がどれだけあって，それがどれだけ売れているかという商品在庫管理は，仕入，販売政策に影響を及ぼし，それは直接収益性とも結びついてくる。そして，さらには企業内における各店の優劣と経営効率，ひいては業界における自社の優劣まで左右する。

だから，いますぐ売上点数まで含めては無理だとしても，せめて売上金額ででも，毎日の商品別数量の受払いを迅速に入手することが焦眉の急とされたのである。

そのころ，すでに約2,000から3,000にのぼる取扱商品を，手作業で伝票処理，集計をやっていた。これをＮＣＲ 390 電子計算組織にのせてシステム化し，33の商品群別に分類し，中央集中処理方式によって仕入から販売にいたる各店，各部門間の処理方法を統一し，各店の販売

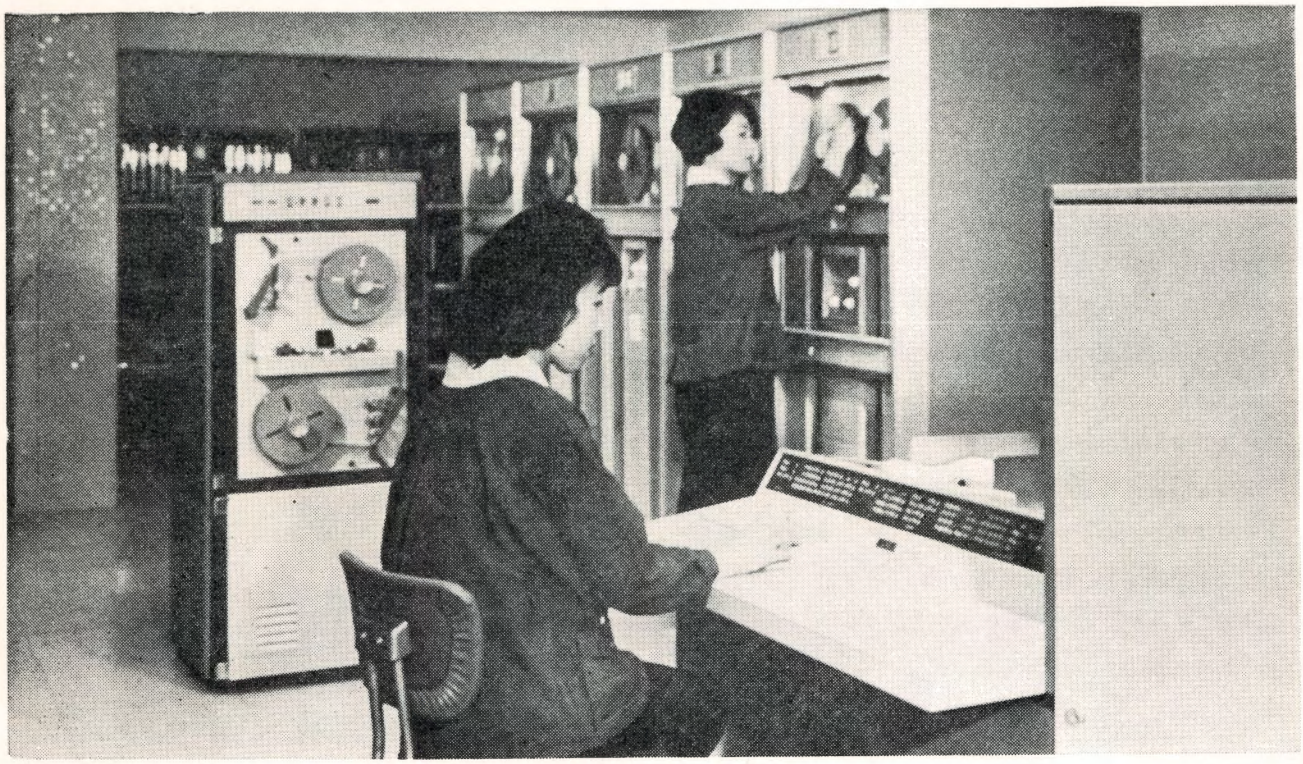
全機種に
サービス機能
がつきます



メイセイの
ボタンデンワ

▼電話機一つ一つが、交換機の役目を引き受けます。
▼交換手や交換室がいりませんので、大巾な経費節減ができます。
▼少ない局線を多くの人が能率的にお使いになれます。
▼コネクタ配線方式の採用で、機器の設置・移動が、かんたんです。
▼ご要望により全機種に便利なサービス機能（スピーカー呼出・保留音・秘話・グループ呼出）がつけられます。

MEC 明星電気株式会社
東京都文京区小石川２－５－７
TEL.東京(03)814―5111(大代)
営業所・東京、北関東、大阪、福岡



本社コンピュータ室

情報が迅速に本社に集中するようになった。

当時の担当社員の言葉を借りると，去年のデータで来年の販売を予測するようなもので，なんとしても今日の販売に備える資料がほしかったのが，電子計算機の導入によって3日以内に把握できるようになった。

それだけではない。いままでは，ベテランの店員が各店をまわって，ばく然とつかんでいた商品ごとの棚卸の過不足が，はっきりした数字で日々把握できるようになり，商品管理は大きく変化した。さらに副次的な効果として，緑屋側の商品受払の機械化によって，緑屋商事（当時はまだソロバンの手作業で電子計算組織にはのせていなかった）側としても売掛金が自動的に帳票が作成され，これまで要していた事務職員の大幅削減が達成されたのである。

こうして，ともかく手作業の限界を突き破ることはできたが，企業規模の急激な膨張は，第1次機械化後数年を出ずに第2次機械化の必要に迫られたのである。人間の成長でもそうだが，時代の波にのった若い企業の成長力はおそろしいものである。

まず量的な問題としては

① 業績の拡大，支店増設にともない，販売事務処理量が機械の能力をオーバした。

② 各店の手作業を吸収し，支店事務処理を一元化し，手作業をすべて一掃する必要があった。NCR 390の段階では，数千種類もの商品をわずか33の商品群に分けて処理していたため，さらに詳細なデータを求めるには，なお手作業に頼らざるを得なかった。

③ 関連部門として緑屋商事買掛金の業務も機械化しなければならない。

また質的な問題としては

① 33分類では大ざっぱすぎて，実務担当者の管理資料として適当でない。

② 仕入，販売，在庫等金額だけの把握でなく，さらに商品ごとの数量管理が次の段階として必要になってきた。

③ 販売と直結して利益を的確にかつタイムリーにつかむため，緑屋商事における一括大量仕入と連絡して，仕入部門の効率をあげるための資料を，緑屋商事側からも裏付する必要がでてきた。

そこで第2次機械化を企画し，昨42年2月，さらに1

歩進んだＮＣＲ 315 電子計算機組織を導入し，ダラー・コントロールからユニット・コントロールにまで管理のレベルをひきあげることになったのだ。

第２次機械化のねらいは，あくまでも利益と結びついた商品ごとの単品管理である。このため，ＮＣＲ 315 の導入にともない，商品個別コードと取引先コードの設定をはかる必要が生じてきた。

商品コードをつくるにあたっては，分類の規準をどこにおくか，個々の商品のウエートをデータ把握と関連してどう考えるか，大分類を細分化してデータの正確性をチェックするにはどうするか，などの問題からまず解決してかからなければならなかった。

なにしろ販売は，ものをつくるのとちがって，表面にでる現象が複雑である。正札の表示，取引先の協力体制，伝票の種類と流れ，途中におけるチェックの問題，販売したときの起票上の問題等々，いずれをとっても，すべて機械に入れる以前の問題だった。

これらについて詳細に検討した結果，いちばん重要な商品区分上の基本を，①商品個々のウエートに応じて主力商品の指定を行ない，これらについては細分化し，他の商品については逆に集約化をはかる．②全商品の分類枠を 2, 000 種以内にとどめる，③商品群ごとに50以内の大分類とし，商品分類ごとに職制と結びつける，といったように定め，これにもとづいて48分類 1, 800 種の分類を採用した。

一方，取引先コードについては，緑屋商事の買掛金業務を機械化する必要から設定した。そうして，この取引先コードは，商品コードとも関連させて，単位ごとの値入率，返品率，交差比率などいろいろな資料の要（かなめ）として重要視したのである。

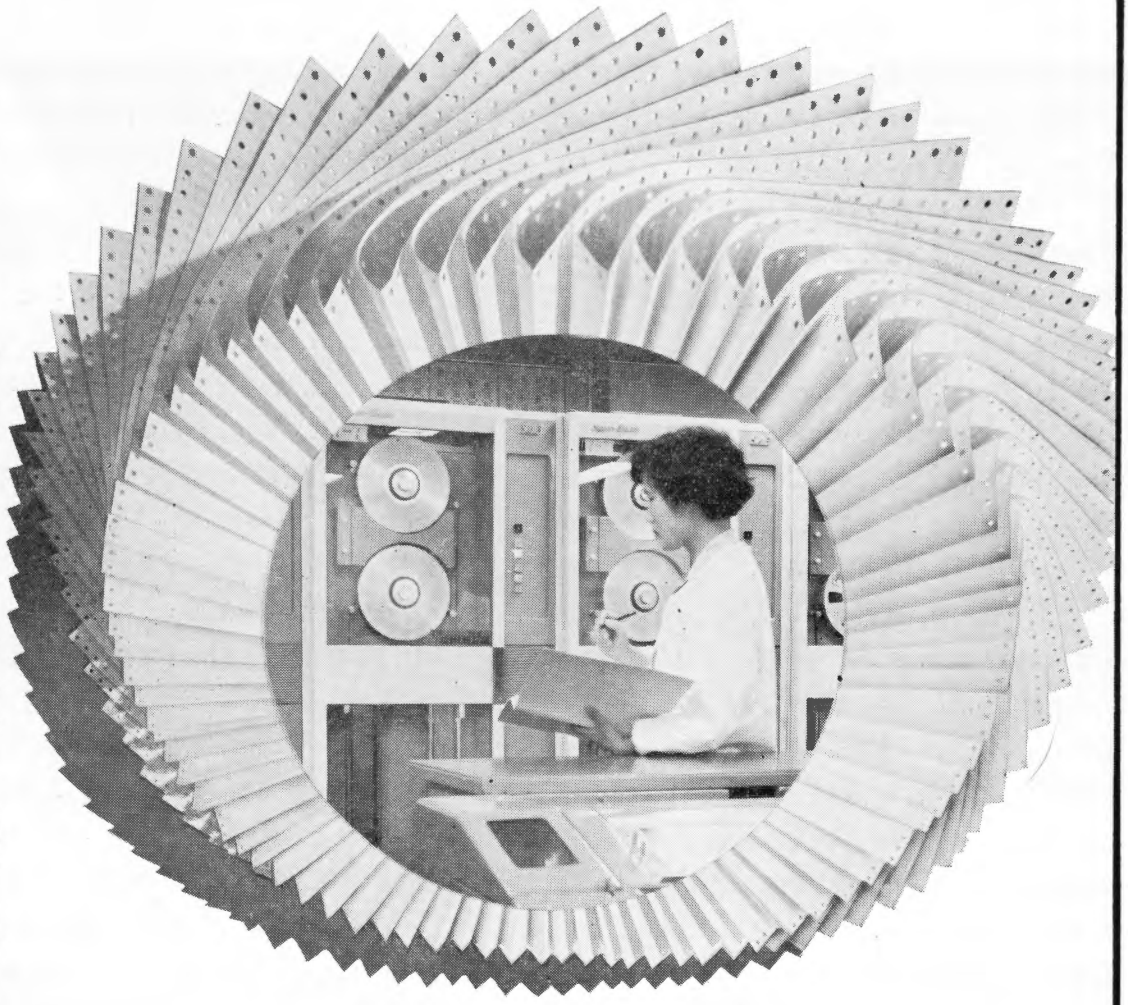
コードは商品，取引先とも取扱上のミスを防ぐためいずれもチェック・ディジットをもつ５桁のコードとした。

このようにしてコードをきめ，これにもとづいて伝票を分類，作成することになったが，毎日発生するデータは，①取引先―緑屋商事間の納品伝票，②緑屋商事―緑屋間の出荷伝票，③緑屋における販売伝票の ３ つに大別，これらの原始伝票を，取引発生の翌日にはすべて本社に集中させ，加算機や会計機によってテープ化した。

それでは具体的に，どのようにして原始伝票を集め，電子計算組織にのせているのか，別図のＮＣＲ 315 電子計算機システム・フローを参考にしながら説明してみよう。

イセトの技術で事務処理の合理化を——！

コンピューター時代の事務合理化はパイオニアのISETOにおまかせ下さい。



ISETO／ビジネスフォーム 事後処理機械

ビジネスの世界においてコンピュターの果たす役割は　まことに広範囲におよんでいます。
初めてビジネスフォームを国産化したイセトは、パイオニアとしての誇りと自信をもって、日々の仕事に努力しています。

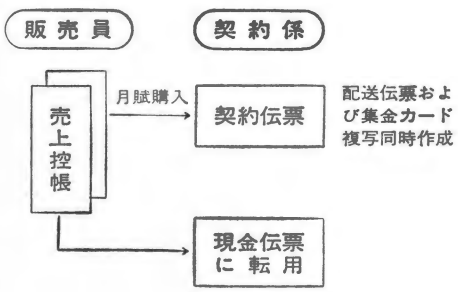
〈新製品〉
フィマカッターF－25型

伊勢藤紙工株式会社

本　　社	大阪市東区北久宝寺町２丁目２０　イセトビル	電話	大　阪 06(261)7031(代)
東京支店	東京都中央区日本橋蛎殻町１丁目24　共同ビル	電話	東　京 03(667)9021(代)
福岡支店	福岡市渡辺通り２丁目10街区51号　平島ビル	電話	福　岡092(76) 2861(代)
名古屋支店	名古屋市中区栄１丁目６番１４号　御園会館	電話	名古屋052(221)1240(代)
徳山出張所	徳　山　市　相　生　町　３　丁　目　６	電話	徳　山0834(２)6582
工　　場	京都・梅津工場　　神奈川・厚木工場		

紳士服売場

全店から販売情報を集める



現行の月賦販売は，まず購入価格に応じて10回に等分し（例外として顧客の希望により3回とか6回もある）店頭で契約した時点で，1割と端数のお金を払ってもらい，その後毎月9回にわたって集金し，回収するのが普通の仕組みである。

現金販売なら，日時，商品コード，金額，数量をレジスターに記録してすべて完了，これをもとに帳票が作成できるが，月賦販売では店頭販売の時点でまず"契約"という作業が入る。

契約と同時に契約伝票商品を顧客に届ける配送伝票，第2回以後の集金カード，現金収納伝票などが必要になる。このため，店頭では月賦販売契約と同時に，これらの伝票を複写で作成するようにした。

こうして発生した伝票は1日単位，週単位，さらに月単位で取りまとめられ，各支店から本社に送られるわけだが，データ回送の方法は札幌，盛岡，仙台などの遠い地域にある店からはテレタイプによって電送する。また，東京都内および近郊の店からは"出荷便"と称する自動車託送により，さらに三軒茶屋店のように本社隣接支店や，交通事情から自動車託送より電車利用の方が早い地域にあっては，職員持参によっていずれも翌日午後2時までに本社に集められる。

遠隔地支店からテレタイプで送られるデータは，テープにそのままコンバーターして受けて，NCR 315電子計算機にインプットする。

自動車託送，職員持参により集められた伝票は，さん孔タイプで紙テープに変換し，同じくNCR 315電子計算機に入力する。

データの1アイテムは商品番号・数量・金額の3つか

ら成り，テレタイプ電送を除く１日の平均アイテム数は販売が40,000，出荷10,000，納品20,000，合計70,000アイテムである。

これらを販売と出荷は９台の加算機，納品は５台の会計機で処理しているが，なかにはインプットの時点で発生するエラー，たとえば品番の書違い，集計まちがい，ミスオペレーションなどは皆無とはいえない。

こうしたエラーはＮＣＲ 315 でチェックされ，エラーリポートとして再度インプットしているが，その量は１％以下というから，精度は極めて高い。これらはいずれも翌日回しとして処理している。

全店のデータが揃ったところで，ＮＣＲ 315 電子計算機による読取りが行なわれるわけだが，読取りの時間は，チェック，エラー・リポートの作成まで含めて平均60分内外，したがって，現在の時点では日報は２日後，週報は月曜から日曜までの分が２日後の火曜日に集計されて，これにもとづいて水曜日には毎週本社で資料検討会が開かれている。

そうして，月報は前月分がその月の３日から４日にはできあがっている。

将来は信用調査までコンピュータで

電子計算機を導入する前は，すべて手作業であったため，日報が本社で集計されるのが10日から２週間，週報で20日以上，月報に至っては１ヵ月遅れだったというから，たいへんなスピード化がはかられたわけである。

アウトプットされたデータは，移送テープとして磁気テープに集録され，これからさらに分類抽出して分析帳票が作成されるが，現在作成されている帳票は店別日計表，店別主力商品受払日報，前年対比売上・在庫週報，商品別取引先別仕入月報，支払予定表，売上高・回転率順位表，棚卸増減明細表，単位効率表などである。

こうしたデータは，帳票や報告をつくるのが目的ではなく，これをもとに迅速に当面の情勢を判断し，次の行動を的確におこさなければならない。そうしなければ意味はないのである。

デイリーに，あるいはウィークリーに発生したデータをいかに解釈し，分析し，理解し，問題を的確に把握するかが本題であり，それを次の行動に迅速に結びつけてこそ，はじめて電子計算機導入の意義があるのだ。

それでは具体的に，どういうふうに利用できるのか，またしているのだろうか。

商売においては，顧客の欲しいものを，必要とするだけ仕入れ，いつでも間に合わせ，それでいて在庫はもちたくない。これがうまくいけば商売の神様であり，儲かってしようがない。

売れると思って仕入れたものが売れずに残って在庫となったり，あまり売れないとたかをくくっていた品物がとぶように売れて品物が間に合わない。せっかくの商売のチャンスを逸してしまうということはしばしばある。そこに商売のむずかしさがあるのだ。

ところが，電子計算機の導入によって，日々の販売の動きがタイムリーにつかめれば，いまなにが売れているかがわかり，それに応じた仕入れもできる。シーズン末に在庫をかかえて頭をかかえる無様なこともないのだ。

とくに，季節によって動きの激しい商品は，シーズン当初における動きがつかめて，シーズンのヤマ場にどれだけの商品を手当しておけばよいか，ピークをすぎて後の仕入を加減して，シーズン末に在庫をもたないようにすることも容易になる。シーズンのはじめにおいては，データの把握が１週間遅れたら，もう致命的とさえいわれるのだ。

昨年末における年末商戦において緑屋は，電子計算機がタイムリーにとらえたデータによって，年末商戦のヤマ場とそれに必要な在庫を的確にとらえ，さらに年末売り逃げ体制もうまくいったという。

また，暖冬異変や寒波などの気候的諸条件が，季節商品の出足にどのような影響を与えているかを，ただ単にカンだけでなく具体的かつ客観的な数字によって，つかみとることもできるようになった。「シーズンのヤマ場の見通しとシーズン末の売り逃げ体制」これがたくみにできれば，商売の８割は達成されたといっていい。いや，人によって100％と評価する人もいる。

デッチ小僧から何十年もかかってたたきあげ，うえつけてきた商売のカンも，電子計算機を導入した今日では，電子計算機と人間とのペアによって，たちまちにして〝商売の神様〟を合成したのである。それを緑屋は実証したのであった。

緑屋の計画によると，42年度240億円の売上を43年度280億円，44年度330億円と伸ばし，純利益も42年度の7億3,000万円から44年度10億5,000万円にまでもっていきたいとしている。

そうなると，現在の段階では部門金額の集計から単品受払把握へと進んできたわけだが，こんごはさらに，その内容，つまり個々の商品の価格とか色，柄，サイズ，素材別，メーカ別までユニット・コントロールを強化しなければならない。そうすることによって，はじめてその地域に密着した各店の客層とマッチした商品揃えが達成でき，販売増進も強力になる。

また，ぼう大な集金業務の処理は，現在の段階ではまったく手をつけられていないが，これもこんごの問題として残されている。が，この点について緑屋では，単に回収額の消込みとか，請求書の発行だけではメリットがない。契約から回収，信用状態の調査，ダイレクトメールの宛先にまで，広く信用販売に付随する事務処理を一貫してできるシステムの開発が望ましいとしている。

しかし，信用調査まで含めるとなると，金融機関における貸付の判断業務までシステム化するわけであり，これは銀行におけるバンキング・オンライン・システムにおいてさえネックとなっている問題である。

したがって，もし緑屋でそこまでシステム開発ができれば，単に信用販売業界だけでなく，わが国全体の信用取引にも大きな影響を与えることになる。もし緑屋がこの問題と真剣に取り組んでいるとすれば，その成果を期待したい。

さらに，このようなミクロ的な問題だけでなく，こんごの大きな課題としては，未来的分野へのマクロ的な活用も残されている。

結局"アウトプットされたデータを，いかにMIS（経営情報組織）に結びつけて販売戦略へ展開していくか"という課題を達成するために，事後処理から予測の分野へと活用したいところ。

不特定多数の顧客を対象に成立っている小売業にとって，需要の予測は至難の業といわれているが，電子計算機の導入によって"商売の神様"をつくりあげた緑屋のこと，きっと貴重なシステム開発がなされることだろう。

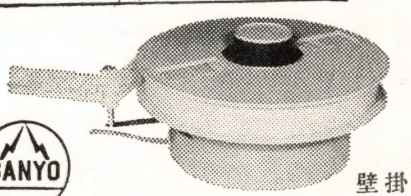
SANYO
Tape Winder
データー伝送端末機器に
山洋電気のテープワインダーを!

特　長
■薄型モーター使用
小型、軽量
■テープの巻始めから、巻終りまでの力は一定
■テンションレバーの位置操作で正逆転自由
■リールのレバーで手巻きもできます
■テープ巾は6単位、8単位共用

型　式
自由型：(TWJ-100型)壁掛型：(TWK-100型～400型)

特殊仕様

項　目	特　性
テープ速度	50ボー　又は200ボー
テープ単位	6～8単位兼用
電　圧	AC 100V
電　源	200mA以下
周波数	50～60%
回転数	12R／M又は23R／M

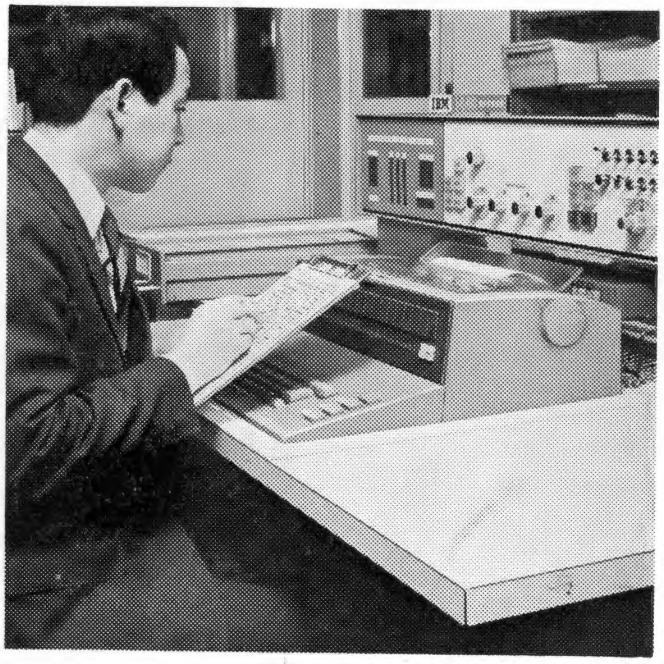


壁掛用

山洋電気株式会社

本　社　東京都豊島区巣鴨6丁目1349番地
電　話　東京(917)代表5151～9番
加入電信(23)4766番
出張所　大阪市北区梅ヶ枝町72番地(電子会館内)
工　場　東京・川口・上田

感圧紙がアウトプット後の作業時間を48%短縮します



なぜ報告が遅れるのか？

問題は手や帳票を汚すカーボン。この抜き取りに手間どるため、せっかく即時処理で得た貴重なデータを眠らせてしまうのです。
連続帳票用紙をカーボンのいらない感圧紙に切り替えてください。感圧紙なら面倒なカーボン抜き取りの手間がいらず、印字は鮮明。帳票整理の時間を一挙に48%短縮します。
感圧紙は、富士フイルムのカラーフィルム技術から生まれた化学の紙。普及率・知名率・生産量ともNo.1。最高の品質が誇りです。

……結局は安上がり

帳票の経済性は、そのコストだけで単純にきめることはできません。人件費や時間の経費などを総合的に評価して、はじめて判断できるのです。
感圧紙は、作業が簡単なだけでなく、機械適性も抜群。アウトプット後のトラブルを考えると、結局はお得です。ご検討のうえ、ご相談をお寄せください。

富士フイルムがつくる"化学の紙"

王様を汚さない

感圧紙

——ノンカーボン帳票用紙——

富士フイルム

富士写真フイルム株式会社　紙業部　東京本社／東京都中央区銀座西2の3TEL567—9111(大代)
大阪支社／大阪市東区備後町4の15TEL203—5212(大代)　名古屋／札幌／仙台／広島／福岡

トップ・マネジメントのために

電子計算機は産業を変える—2

その影響と将来

コントロール・データ・コーポレーション社長

ウイリアム・C・ノリス

原題：Impact of the Computer

執筆者紹介：William. C. Norris コントロール・データ・コーポレーション（CDC）の創設者の一人で，現在同社社長，理事会議長。ネブラスカ大学卒。電気工学士。

会社と従業員の基本的責任

前回では，コンピュータ産業発達の必然性とコンピュータのもたらす社会的な意味についてのべたが，今回はもう少し具体的に，産業におけるコンピュータと人間との問題について論じてみたい。

新しい産業会社における教育その他の諸問題の解決手段を発見するには，まず会社そのものの使用人に対する責任と，会社に対する使用人の責任の２つを明確にし，重視しなければならない。

これら２つの責任は，次のような条件をともなうだろう。

1. 伝達
2. 教育と訓練
3. 職の定義と責任
4. 使用人のビジネス行動への積極的参加

これらは，会社と使用人の責任である。同時にこれらは正しいビジネス活動のための基本原則を表わしている。これらを正しく運用することは，使用人に対する会社の社会的義務をみたすことになるのみならず，結果的には会社に有利な活動をもたらすはずである。そしていわゆる不健全なオートメーション問題も避けられることになる。

堅実な基盤の上に築く

とはいえ，この４つの責任のいずれに対しても適切な

準備が必要であることはいうまでもないが，その前にこれを築くべき基盤を持つことがまず大事である。

この基盤は，２つの主要部品で形成される。一部は，ビジネスがいかに経営されるべきかを指示する声明文書である。いいかえれば，この声明は，会社の基本理念あるいは信念を示すものである。もうひとつは，会社が目標としているもののアウトラインを示す計画文書である。

ひとつの例として，わが社の場合を引き合いに出すことを了承ねがいたい。もともと，コントロール・データ社は，なにかしら常識的な信念あるいは理念を持つ小グループの人間で形成されていた。この創立者達と，彼らが樹立した思想に信頼をおいて，より大なるグループが財政的支援をしてきたのであるが，これらの理念は文書とされ，各員に配布されている。たとえばこうである。

1. コントロール・データの理念の重要な点は，人々がたんに自由であるというにとどまらず，各個人の活動および，全体的自発力，つまり各個人の自発力の総力である独創力の行使が，奨励され，期待されるような環境にあるべきだ，ということである。
2. その結果，組織において，責任を最低の実行可能レベルにも徹底させるというわれわれの信念がつらぬかれる。
3. 責任を最低の実行可能レベルにも徹底させるというわれわれの理念ともっともよく合致する例は，プランニングは最低の実行可能レベルでなさるべきだというわれわれの信念である。プランニングは，コントロール・データ全員が参加すべき重要機能である。マネジメントと技術員が最大の時間を投入するのもこの機能である。プランニングは，全体的，区分的，個人的の全レベルでなさるべきものである。全製品プラン，つまり，新製品の開発や製造に関するプランは，区分レベルで細分化される。各個人もまた，彼自身が開発に対し五年計画を持つよう奨励される。

そしてこのような会社の全プランは，明細に書かれる。毎年１回，６月に，これらの総体的なマスター・プランを用意し，４ヵ月ごとに改訂する。こうしてマスター・プランは全社に配布される。これは，全使用人が計画のすべてに接触することを意味している。肝心なことは，われわれマネジメントにとって，プランを持つことだけが重要なのではなく，各員がこれを知っていることが重要なのだ，ということである。

ところでこの基盤というものは，(1)会社の基本的信念あるいは理念，(2)会社がなしとげようと計画していることをアウトラインするプランの２つから成り立つ。この基盤を欠いては，会社は，なにを伝達し，いかなる訓練を施すべきか，どのくらい，どんな職種と責任を限定すべきか，わからなくなってしまうだろう。

伝達：最初の責任

つぎに４つの責任のうちの最初のもの，つまり伝達についてのべてみよう。最も重要な伝達方法が，すでにのべた，マスター・プランの全会社的配布なのである。

このほか，社長の声明書，グループ・ミーティングその他を含む，重要な多くの伝達技術がある。声明書の場合，マネジメント自身で書き，会社の問題について率直に語ることに努める。この声明書は，会社の問題の促進および理解を助ける。またそれらは，家庭内に運ばれて，夫婦が互に読みかつ討議する。一方，グループ・ミーティングについては，いろいろな種類がある。プロジェクト・グループやプラント・グループから，年に１回か２回の専門職員列席のディナー・ミーティングまである。これらのミーティングでも，経営者は，会社の進展や問題に関して率直に語り合う。そして列席者の発するいかなる質問に対しても，経営者はただ率直に応答しようと試みるべきである。

教育と訓練

産業におけるコンピュータ・システムの技術のようなものについては，いまのところ大学や高校で十分満足できるような教育がされていないと思う。したがってこのような技術上の変化に，おくれず進むようにさせるための必要な手段，つまり訓練を提供しなければならない。

この訓練は，未熟練工から会社幹部にいたる使用人全レベルに必要である。そしてこのような教育のための手

段や環境をつくることも会社の責任になるのである。

職務決定と責任

職務の決定と責任の問題を考えてみよう。

従業員がつぎのことをよく知っている間は正しい態度で自分の職分を果たしうる。つまり，組織中の自分の立場，なすべき仕事，報告すべき相手，報告して来る相手，そして最も重要なものとして，会社の原則や規定が何であるかを知っていれば，それぞれの仕事はうまくいくはずなのである。そしてこの点は，コントロール・データ社においても，総体的理念の1つの面であった。われわれが信ずるところでは，従業員達は以上の条件を与えられると，正式の職務説明文書や方針や手続文書の手引を通じて，能力のベストをもたらしてくれる。このような手引は，たとえ特定部門や思想に適用されても，その会社の基本理念を表現するはずのものである。

従業員の拡大参加

ビジネス・マネジメントへの従業員の参加は，最も重要なことである。そしてそれ以下の項目は，これに関連したものといえよう。

この第4責任，つまり従業員のビジネス・マネジメントへの参加は，多くの会社において，実際には，きわめて例が少ない。それはなぜか？

私は，社会学者ではないので，そのたしかな理由を知らないが重要なポイントと関係のある2，3の実際的な観察を試みることはできる。1つは，ビジネスが奔流のような技術の進歩によって，より複雑化したことである。これに対して，ビジネスの運営方式には大きな変化が見られない。とくに，標準的会社における個人の役割についてそれがいえる。多くの会社の多くの個人は，真のトップ・マネジメントを除いて，割当てられた職務にもとづいて，待遇され，評価される。これに応じ，各人が，その特定職務に関する情報，あるいはそれ以上の情報を提供しうるかが大事になる。

この問題を軽視すると，トップ・マネジメントと従業員間に，裂け目をつくる結果となる。それというのも従業員はビジネス・マネジメントにほとんど責任を感じなくなるからである。そして，多くの者は，集団的努力の1分子たることを感じなくなる。そして，結果的にビジネスをいちじるしく停滞させてしまうのである。

この問題について，もう少し理解を深めてもらうためには，若いころ経験してきた団体スポーツを思い出していただく方がいい。初，中，高の学校を通じ，われわれの多くは，少なくとも，いずれか1つのティームのメンバーとなる。たとえば，フットボール，ソフトボール，弁論部，バスケットボールなどのティームを考えてみよう。われわれはこれらの勝利を得んとする団体的努力に希望をもって参加する。われわれは，たとえ敗北しても努力の満足を味わうはずである。実社会では，われわれは，このスポーツの代わりに職を得る。そして，大多数はそこに幻滅を味わう。それはわれわれのだれもが，満足すべき方法で，会社の運営に参加していると思えないからである。

だからわれわれは，バスケットボール・ゲームの後で床を掃除する小使のような気がする。戦っているティームの1分子とは感じないのである。

今日，コンピュータ産業のもたらすシステムや設備のおかげで，このようなことはなくなった。産業コンピュータ・システムは，従業員に参加の感情を与えるのみならず，実際に参加させうるのである。経営者は目的を設定しうるし，これに対する実行の情報を提供するからである。

会社に対する従業員の責任

いままで，主として従業員に対する会社の責任について述べて来たが，今度は，等しく重要な対照面，会社に対する従業員の責任を取り上げてみよう。

まず，伝達についてはどうだろう。完全な伝達は両面交通であるべきである。したがって，ここでは全従業員は沈黙していない。彼らのもつアイデアは会社に表明しなければならない。お互に話し合い，良いことに情熱を燃やし，良くないことを正すべく努力すべきである。

教育および訓練についても同様，両面交通であることが必要である。会社は，個人的開発の機会を与えうるに

過ぎない。そしてこの機会を利用するのは従業員である。個人は，いつまでも，専門職や熟練の仕事を選んでいるわけにはいかない。ある狭い分野でエキスパートとなり，特定の職分にとどまろうとするものである。しかしいずれにしても彼らは社会がどう変化しようとし，進歩しようとし，率先して変化を成しとげようと望まなければならない。いまや，人生は，かつてないほど急速に動いている。なんびとといえども，昨日，卒業証書を受取り，今日，なお1歩先んじて努力しなければ，明日には無教育者となるのである。

ビジネスの複雑性が急増するに伴って，全従業員が，会社の根本的信念を理解し，かつそれを受入れることが強く要望されてくる。従業員は，従業員同士に対してだけでなく，アウトサイダーに対しても，会社の理念を売り込まなければならない。そして時が過ぎて基本的理念に変化を望まれる事態が生じた場合，全従業員は，これを承認して，自分達のアイデアを表現しなければならない。過去において，マネジメントと他の従業員が等しく誤りを犯してきた点はビジネス運営に対し，何れが責任を負うかということについてあいまいだったことである。私は確信するが，結局，責任は分割しえぬものである。全員が責任を引受けなければならないはずのものである。そして，ビジネスにおける基本的社会問題に対する結論を認知し理解し，販売する仕事を分担すべきである。従業員は決して，つぎのようにいうことはできない。"なぜ，私にたずねないのか？　助けてやったろうに"。

ミドル・マネジメントに対するインパクト

これまで考察してきたのは，一般に労働力雇用に対する産業コンピュータ・オートメーションの効果についてである。マネージメント・グループ，特にミドル・マネジメントにおける効果はどうか？

ミドル・マネジメントは，数的に減少するだろう，という意見を発表したビジネス・ライターがいる。ミドル・マネジメントのデシジョン遂行の面の多くは，コンピュータにより，プログラムされ，解決されうる。普通の例をあげれば，コンピュータの助けをかりておこなう最適輸送路，在庫管理，品質管理の決定である。こういう可能性があるため，一連のビジネス・ライター達は，ミドル・マネジメントによる，決定遂行に要する時間および判断の度合が，低減されようと，結論している。その上，プランニングは，より高いマネジメントのレベルに移されるだろうと，彼らは感じている。こうなると，これらの効果は，ミドル・マネジメントの数的減少をもたらすに違いない。

現在，これらの結論が必ずしも真実であると，私は信じない。ミドル・マネジャーの著しい減少が生ずるか否かは，時が決定するだろう。ただ，はっきりしていることはミドル・マネジャーが，もし個人的能力（知識，推進力等々）を具えているならば，コンピュータの助けをかりて――より能率的になるとともに，より優れたデシジョンをおこなうことで――より優れたマネジャーたりうることである。これが正しいとすれば，マネジャー減少プランをどうするか，改善されたマネジメントを同数のマネジャーにさせるかは，トップ・マネジメントの問題である。私の経験からいえば，手のとどく最上のマネジメントは，決して希望通りであるためしがないし，強調したい点はいつも変らぬ"量より質"ということである。マネジメントもの出版で読んだ所では，マネジャー，とくに，一部門担当役員は，過去における彼の主要武器，つまり経験やリーダーシップ能力に，あまり頼ることができないだろう。むしろ，ミドル・マネジメント職は，よりテクニカルになり，よりきびしく限定されることになろう。ミドル・マネジャーは，厳正な手続に追随していることになろう。

テクニカルな背景に対するより大なる強調

マネジメントがよりテクニカルになることを，私は強く認めている。未来はなおさらそうならざるをえないだろう。そのために，テクニカルな性質を取扱う能力は，成功するマネジャーの主要特質として，経験やリーダーシップに付加されなければなるまい。このテクニカルな性質を処理する能力は，コンピュータを理解し，使用する能力の大半をなすにいたろう。コンピュータがいかに助けとなるかを理解せず，その限界をも了解しないマネ

ジャーは，いかなるレベルにおいても，マネジメントの場で戦うに耐えられないようになりつつある。

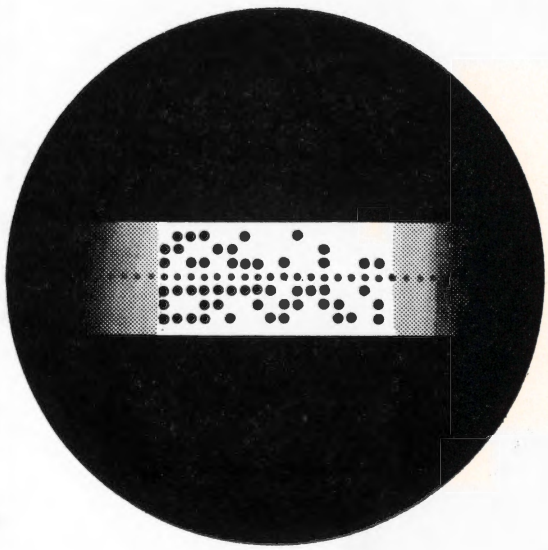
といって，何人も恐れるに当らない。コンピュータの使用は，学び難いものではない。事実，マネジャーらが知らねばならぬ何物に比しても習得は易しいのである。マネジャーは，実際上，コンピュータをいかにプログラムするかを知らねばならぬことはない。ただ，学ぶには，単純であるがゆえに，みんなが知っているのである。今日，多くの高校生が，この知識を取得し，コンピュータでプログラムし結論しうるまでになっている。

約言すれば，マネジメント職を再定義する機会は，目前にあるといえるのだ。たとえ，マネジャーがよりテクニカルになろうとも，彼らは，同時にさらに人間的になりうるのであるし，またならなければならない。この両面において，コンピュータは，等しく，助けとなり得るのである。産業コンピュータの使用により，会社は，マネジメント・コントロールをより強度に集中化しうるし，また同程度に分散化しうる。私の見解では，コンピュータ・システムそれ自体は，あるビジネス・ライター達が予言しているように，ある組織を強制して，分散化から集中化に，自動的に向わせるものではない。

産業コンピュータ・システムの全潜在力を発揮し，世界との闘いに成功するためには，これらのシステムの使用がなし遂げる変化に対応するよう，産業従業員を教育し，かつ条件を調整しなければならない。産業コンピュータ・システムの使用を通じ，われわれは，産業における，より以上の集団的努力をやりとげうるし，またやり通さねばならない。かかるプログラムの重点は，各社が，基本理念と全計画の文書を持たねばならぬことである。そこで全従業員に対する理念および計画の有効な伝達が存在するに相違ない。各社は，教育の機会を与え，従業員をどこまでも助力し，奨励しなければならない。

とりわけ，ある組織体の能率的な運営には，コンピュータの有効利用に対する健全かつ論理的なアプローチがなければならない。その使用によって，作業を改善しようとして，コンピュータを設置したり，プランを間に合わせにつくったりするべきではない。コンピュータ・システムは，よく考え抜き広く告知された思想やプランの履行のためにのみ使用さるべきである。　　（おわり）

●通信用紙の綜合メーカー



巴川の製品が
事務合理化で活躍できるのは
パルプから加工まで一貫した
作業工程と50年の
品質向上の歴史が
あるからです

●電子計算機用さん孔紙●データー電送用さん孔紙
●テレックス通信用さん孔紙　●テレタイプ受信紙

巴川製紙

本社●東京都中央区京橋1の6　巴川製紙ビル
TEL(272)4111

1970年代の銀行経営を着々と準備するHITAC技術——

明日の銀行を支える3本の柱——

それは、完全な顧客サービス、事務の完全機械化、経営情報システム(MIS)だといわれています。

国鉄〈緑の窓口〉で、日本にオンライン時代をもたらした日立は、いま銀行のMIS化にガッチリととり組んでいます。

三和銀行と日立が協同開発をすすめる〈HITAC8000オンライン・バンキング・システム〉が、それです。SANBACと呼ばれるこのシステムは、全国200の支店とオンライン・リアルタイム・システムで結ばれます。そして、為替や預金業務、経営情報をリアルタイムで処理理想の銀行経営を実現するものです。

やがてこの波は、産業のあらゆる分野に及び、MIS時代が華やかに開幕することでしょう。

HITAC
8000シリーズ

HITAC専門の相談役
日立システムエンジニアリング㈱(HSE)
㈱日本ビジネスコンサルタント(NBC)
日立製作所

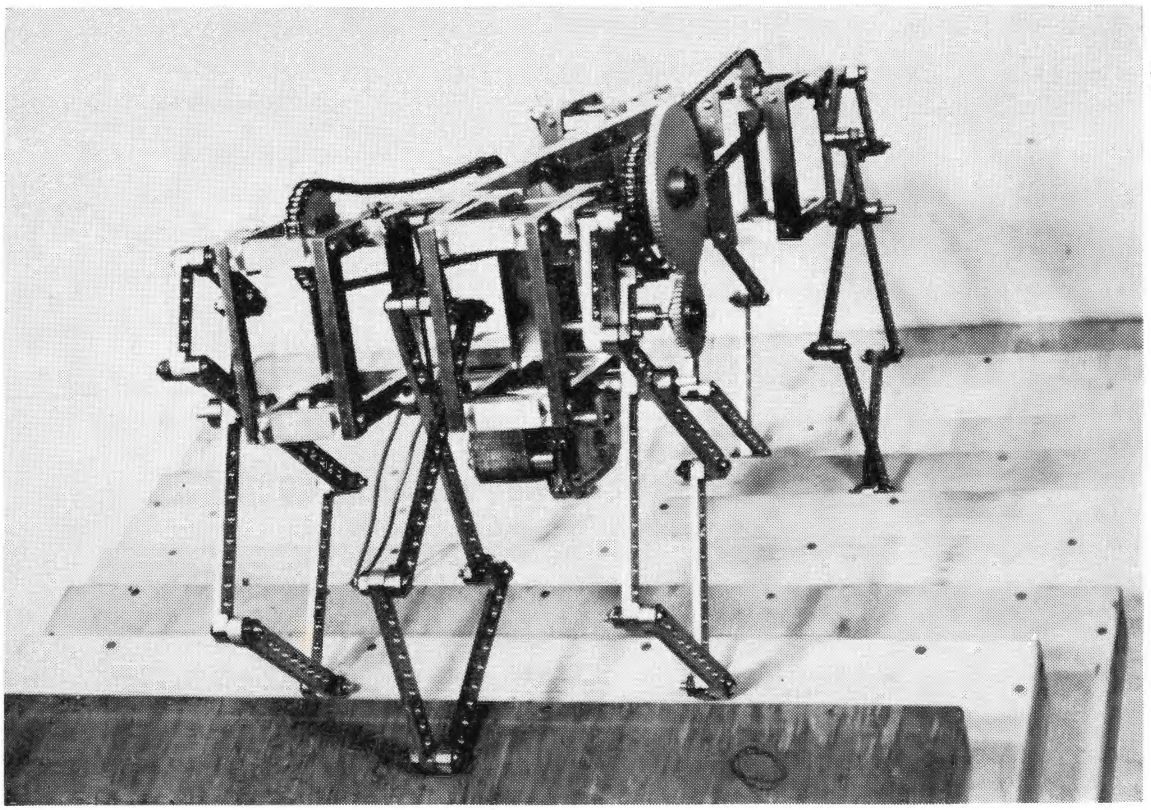
●お問い合わせは＝日立製作所・コンピュータ事業部東京営業部　東京都千代田区大手町2の8(日本ビル)電話・東京270-2111〈大代〉 大阪・福岡・名古屋・札幌・仙台・富山広島・高松の各営業所 または日立システムエンジニアリング㈱／㈱日本ビジネスコンサルタントへどうぞ　●日本電子計算機KKを通じてレンタル制を実施しております

未来のコンピュータ“ロボット”工学

電算機の難点はソフトウエア，そこにロボット工学が誕生，人間神経系を持つコンピュータへの道

東京大学生産技術研究所
合田　周平

コンピュータ(電子計算機)の持つ多くの可能性，それは，具体的に何をなしえ何を生み出そうとしているか？そのための学術的な理論と手法は？　それに対する答は，コンピュータの未来を示すことになろう。そこで，前号の特集―座談会「コンピュータ未来学」を導入部として本号より回を追い，各分野の権威によってそれぞれの分野におけるコンピュータの利用・その理論・手法と未来の考察を提供をしていただくことにした。（編集部）



六本足のロボット
GAWALK

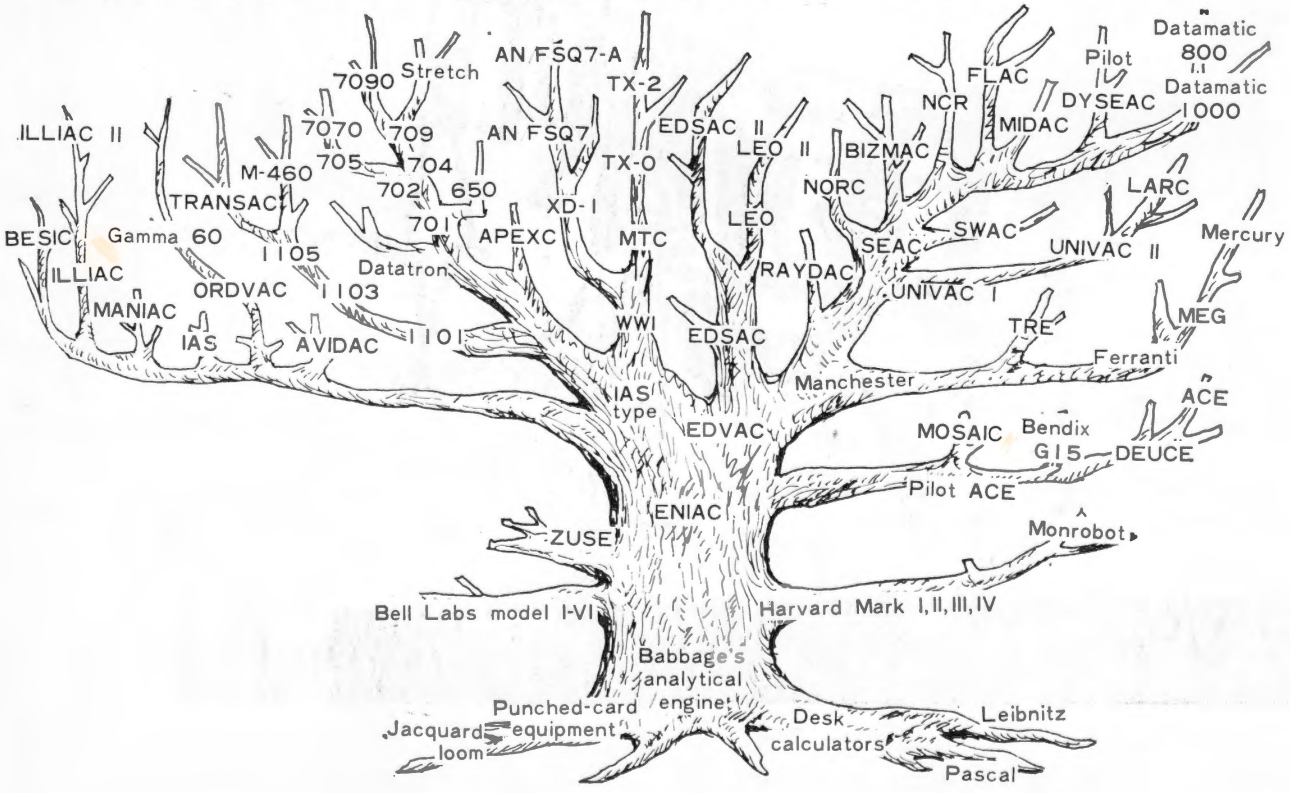
ＳＦでないロボット工学

コンピュータはいまや，科学，工学などの研究者の独専物という存在から脱皮し，広く一般の分野に浸透しつつあることは，本誌などをもうつじて明らかなことである。たしかにコンピュータという言葉のひびきは，超高速演算機としてのイメージから人工頭脳，人工知能などへもむすびつき，いわば〝哲学的〟な意味をもっているともいえる。じつは，筆者と本誌との出合いも，そうしたイメージがむすびつけたものである。というのは，コンピュータのより高度の応用，人工知能などを目的に，われわれの視聴覚情報研究会が企画した「ロボット・シンポジウム」に本誌がいち早く関心を示されたことにある。企画者として，筆者が，このシンポジウムに意図したものは，従来ＳＦやマンガの世界にのみ存在したロボットを科学，技術のサイドから検討し〝ロボット工学〟なるものの必然性をたしかめることにあった。ここで，当然〝ロボットの定義〟なるものが問題となるが，それは，いまだ固まったものでなく，一言でいうと，情報処理なども含めたコンピュータ工学，機械工学，エレクトロニクス，生理学，バイオニクスなど，広い研究分野の集大成により生まれる新しい工学的モデルであるとしてよいであろう。すなわち，そこには，新しい技術なり，制御方式なりがもり込まれた各分野の〝合成された〟工学体系の誕生が必要となるものである。したがって〝ロボット工学〟はその思想と方向において〝ビッグ・サイエンス〟として扱われるべきものである，と思われる。「ロボット・シンポジウム」もさきにあげた研究分野の方々の多数の参加を得て，一応成功裏に終わったことも，つぎにきたるべき研究体系として，さまざまな見地から，〝ロボット工学〟の誕生を促しているといえるだろう。

コンピュータの発展樹

ここで，話をコンピュータにもどそう。エレクトロニクスによる現在の体系をもったコンピュータが動作したのは今から20年ほど前のことで，さほど古いものではないが，コンピュータの概念は，かなり古く，17世紀の初めに起こっている，ニュートン(Newton)の生まれた1642年，パスカル (Pascal) は加算を行なう機械によるコン

図1　コンピュータの発展樹。これらは完全なものではないが，大体の発展経路をとらえていると思う。



ピュータを発明し，つづいて1671年ライプニッツ(Leibnitz)は，連続加算により乗算可能な機械についての論文を発表した。こうして，現用コンピュータの概念の発展に最も影響を与えたパイオニアと思われるC・バーベジ（Babbage）が現われてきた。彼は1834年から1854年にかけて，機械的なギヤによる“analytic engine”（計算するエンジン）の製作についやしたが，不幸にして完成をみなかった。これらの古代的研究の上に，現用のパンチカードにあるコンピュータが，さまざまな形式で開発されるようになったのは，やっと1940年代の初期である。すなわち，リレーを組合せたコンピュータがアメリカのベル研究所とハーバード大学で同じころに完成されつづいてENIACとよばれる電子管によるコンピュータがペンシルバニア大学で1942年から1945年にかけて，はじめて完成されたことは，あまりにも有名である。その後，コンピュータの開発研究がすすみ，代表的なIBMをはじめ各社の製品が出現し，現在の方式によるコンピュータは，一応，出つくした観があるといえるほどである。1946年から1960年ころまでに開発された代表的なコンピュータをその開発経路にしたがって並べると，図1のような発展樹で示すことができる。これは勿論，完成されたものではなく今後も次々と新芽をふき茂りつづけるであろうが，これと並行して，地下の根源をともにするものであろうが，全く別の大木への発芽も見逃すことはできない。ここでは図のようなコンピュータの発展過程については，つぎの機会にゆづり，いまや発芽し，大木にそだちつつある新しい樹木に注目してみよう。これには，コンピュータが動きまわるという概念，すなわち，ロボット工学への進展と，それをも含めて新しい方式によるとくに生体機能をもつコンピュータの研究などがあげられる。

人類技術の発達史，GM年表

コンピュータへの考え方や，技術の発展過程を，人類のもつすべての技術の過程の中で，位置づけ，考えることは大いに意義あることと思う。そこで，人工知能やロボット工学というコンピュータ応用またはコンピュータそのものの未来像にも通じることが，現時点でどのような人類の歴史の中にあるかを考えてみよう。

筆者の属する東京大学生産技術研究所で建築学を担当されている池辺教授が，大変，興味ある年表を作成されたので，それを紹介するとともに，それをもとに，人工知能ないしはコンピュータ，またはそれらを含むロボット工学の未来像をさぐる足がかりに供したく思う。

（図2）

これはGM年表と称し，地球生成より今日に至る自然現象と並行して，開発された技術を整理，配置したものである。自然現象が進歩の結果の蓄積と，それらの相互作用によって発展して行くことを考えると，その発達が指数関数的になることは当然うなずけることである。この年表の示す，整理結果よりコンピュータに限らず多くの興味ある話題が提供されると思うが，ここでは読者各位におまかせすることにする。

コンピュータと人工知能

さて，話がずいぶん発展したところで，もとにもどし，人工知能の側面から，現用のコンピュータについて考えてみよう。

アメリカの数理哲学者H・L・ドレファス（Dreyfus）は，現用コンピュータを適用してうまくいかなかった人工知能研究の4つの領域をつぎのようにあげている。すなわち，

1）機械による自然言語の翻訳（たとえばロシア語より英語への翻訳）

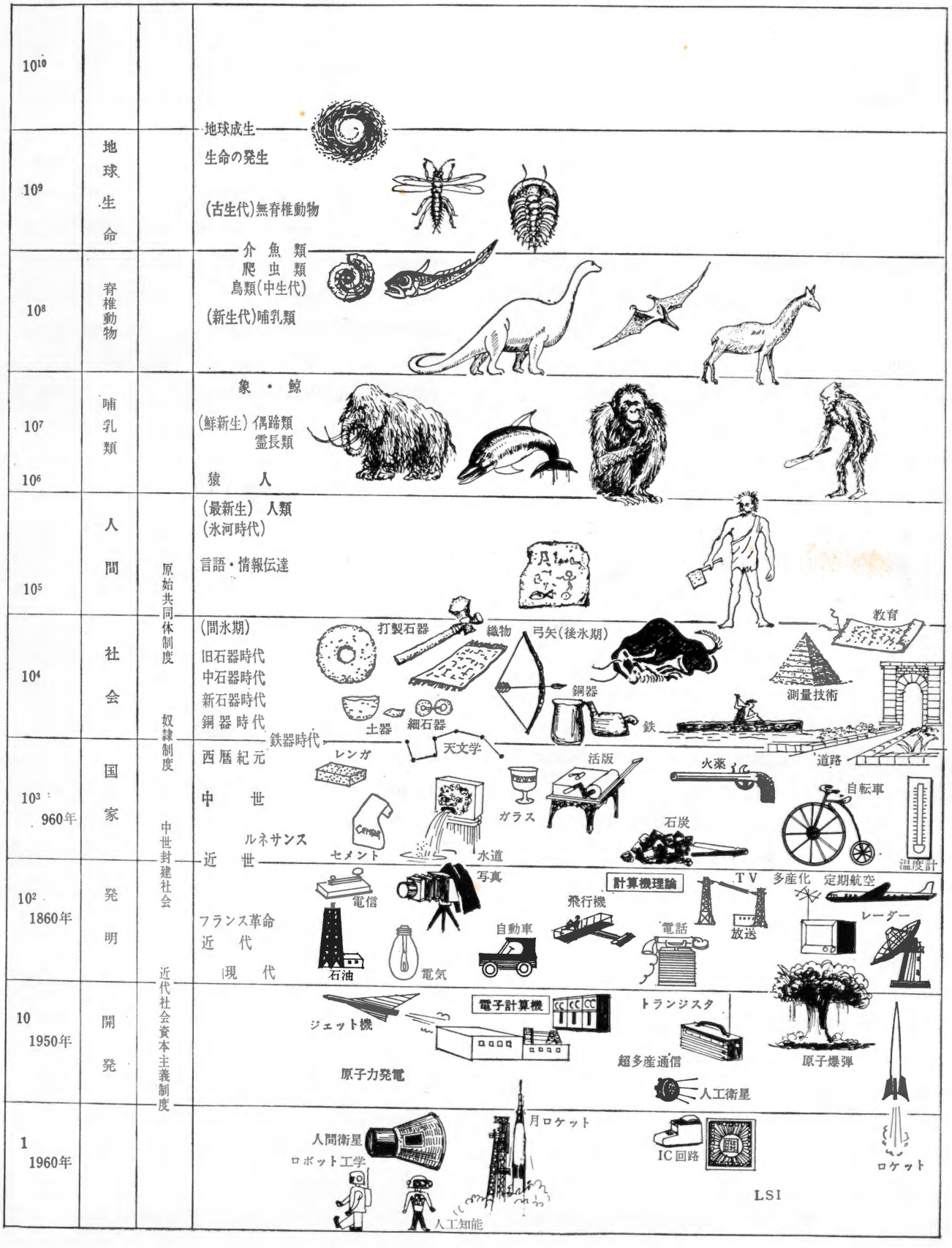
2）コンピュータによるゲームのプレー（たとえば人間の代りにコンピュータがチェスのプレヤーになる）

3）コンピュータによる数学の定理の証明（コンピュータが数学の練習問題を解く場合を含む）

4）コンピュータによるパターン認識（たとえば，他人の顔や花などを記憶し，つぎにはっきり区別する能力）

これら4つの領域における，現用コンピュータによる完全な解決の困難さは，じつは共通の問題といえるもので，どれか1つが可能となるような劇的な成功が何んらかの方式で実現されれば，他の領域も自ずと解決されるものである。ところで，パターン認識などの分野において，現状を打開するためのすぐれた研究がないかという

図2　地球上での自然および人間技術の発達史年表，GM年表



と，そうではなく，若干の優れた研究があることは確かである。MIT リンカン研究所のB・ゴールド(Gold)のグループは，手送りのモールス・コードを受信するプログラムを作製した。そして，手書きのアルファベットを大きさと回転に無関係に認識する，いくつかの実用的なプログラムを開発したり，またわが国の東芝中研の研究グループは，手書き文字の認識をする，独自の方式を開発し，これを製品化することに成功している。

こうした，研究開発の中にあっても，われわれが到達しつつある結論は，機械がパターンの特長の十分な集合をうる唯一の方法は人間のプログラマを通してのみ可能である，というはなはだ悲観的なものである。それでは，現用のコンピュータをもってしては，人工知能研究は，H・L・ドレファスが断じるように"錬金術"のたぐいで，そのような研究分野の人達は，試みに木に登り，月に達しようとするピエロであるかというと，かならずしもそうではなく，先ず考えられるのが，さきに述べたコンピュータのロボット化，すなわちコンピュータのロボット工学的開発にあると思う。

ロボット工学誕生の意義

図1に示した，さまざまなコンピュータは，すべて据えつけられている天命にあった。つまり，われわれ人間はコンピュータに行動の自由を全く与えなかったわけである。われわれは，コンピュータを人工頭脳としてではなく，たんにわれわれの大脳中枢の能力拡大をねらい人間の欠点というべき，論理の浅さ，情報処理速度の遅さと不正確さを補うために，製作したといってよいだろう。

そのような機械に，われわれはまず，"脚"を与えることを考えよう。このことは行動することによって，現用コンピュータに人工知能としての初期条件を与えたといえよう。エレクトロニクスの進展にともない，IC(Integrated Circuits)やLSI (Large Scale Integration) が容易に作成されるようになると，大型コンピュータと同程度の能力をもった超小形コンピュータが実現することも，時間の問題であり，したがってコンピュータ自体を自由に動きまわらせることも，物理的にみて十分可能なことである。

いささか，楽観的といえるかも知れないが，パターン認識の分野で最も重要な問題は，特長抽出であるといえる。このことはパターンの基準化の問題にも通じる。すなわち，人間は，たとえば文字などの場合も，その大きさ，傾きなどにほとんど無関係に認識することが可能であり，これと同じ機能をもつパターン認識機械を作製することがわれわれの最終の目的である。ところが，さきに述べたように現在のコンピュータをはじめとするこの種の機械は固定されているため，たとえば，コンピュータのプログラムなどによって，同じ文字をそれぞれの特長を抽出して"この大きさの時はこう，この傾きの時はこう"と可能なかぎり分類して，詳細に機械にまえもって教え込んでおく必要がある。このため，プログラムはより複雑となり，またパターン認識装置としてもかなり複雑なものになりかねない。

"ロボット工学"の必然性は，こんなところにも登場する。すなわち，パターン認識装置自体が，問題とするパターンの特長抽出のために，そのパターンに近づいたり遠ざかったり，または必要とする個所だけをこまかく観察したりして，同一のパターンをさまざまな側面から学習できるようになれば，パターン認識の問題に新しい領域をきずくと考えてよいだろう。このようなことは，われわれがものを観察するとき，空間的，立体的にとらえているということからも，現用コンピュータが人工知能の領域に一歩近づくために，"働くという"もっとも基本的なロボット的な考え方の導入はまず必要なものと思う。

コンピュータが働くことの，もう1つの大きな利点にオートメーションがあげられる。つまり，オートメーションにおいて，ロボット（コンピュータをそなえた）は稼動しうる，ということで現在のオートメーション・システムとは根本的に異なるシステムを形成しうる可能性がある。つまり，中央に据えつけられたコンピュータをもった中央監理方式とは異なり，"必要なとき""必要とする情報"を，さきのパターン認識の場合と同様に，自らの足をもって，立体的な空間の中でとらえることが可能となるからである。

このことは，さらにそれぞれの測定機器が固定してい

るものから稼動しうるということをも意味し，何千本もの電線でそれぞれの機器をつなぐという従来の方式を，コンピュータの側から積極的に変えるものといえる。これに加え，コンピュータが手をそなえたときを考えると，さらに多くの効用が期待できる。

こうしたことからもわかるように，われわれ，少くとも一部の人達は，頭しかなく，しかも据えつけられていた"かたわ"の機械に人間がもつような大きな可能性を要求し，あげくの果てにそれを非難していたといえるがどうだろうか。固定され，しかも手足のないコンピュータでは，人間の実用的なことをさせるにも応用面が限られることは当然である。とくに，人間のように，手足に限らず，それぞれの器官がほぼ自由に動くことは，仕事の可能性を広くし，それが創造性にも通じるものであることに注目する必要がある。普通の機械とは異なり，コンピュータはプログラム次第でいろいろな仕事をさせることができる。それが，いまロボット工学のなかで手足を与えられると，おそらく，われわれが一寸考える以上の大きな可能性をもつといえるだろう。それは，まさしく，コンピュータの活動範囲が2次元の世界から3次元空間へ飛躍したことを意味し，多くの工学体系を，やがては社会のしくみをも変えるほどの重大な影響を与えることだろう。

ロボットの神経系

われわれにとって"ものがたり"の中でのみ生きる，神通力をもった"カッパ"は，いわば人間の共通の"神話"であり，芥川竜之介は，これを精神病患者23号に語らせ人間になしえない，さまざまのストーリーを展開した。ここで，筆者がとなえるロボット工学のイメージはそうした奇想天外の空想ではなく，さきにあげたさまざまな研究分野の集大成により実現可能な科学技術者の"神話"である，といえる。すなわち，ロボット工学は，現に生体において実在する，さまざまの機能なり現象なりを，技術的レベルで実現しようというところが，単なる神通力をのみ望む，カッパの存在とは大いに異なるところである。

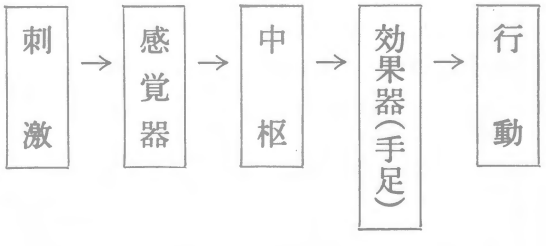
コンピュータそれ自体の新しい方式の研究も，さきに述べたように，発芽し図のような大木へそだとうとしている。勿論，この種のコンピュータの目的は，"演算する機械"から"認識し創造する機械"へと，移り変わっていることは明らかである。これらの研究は，おもにバイオニクス(生体工学)の側面から行なわれているものが多く，空間回路計算機の発想など，その1つであり，これについてはすでに本誌でも解説されたので，ここでは，筆者の考えるロボット工学における情報処理系について述べることにする。

感覚はどのようにして起こるだろうか？　われわれは漠然と感覚は人間の脳の中に起こることを知っている。つまりわれわれは目をとおして脳で物を見，耳をとおして脳でものを聞き，そして皮膚をとおしてやはり脳で，つめたさ，接触を感じているのである。このことは，一見奇妙にみえるかも知れないが，感覚が起こるメカニズムがわかれば納得がいくことである。

人体には，くまなく神経がかよい，情報の伝達は，インパルスの列によりなされていることが，生理学的にたしかめられている。つまり，接触などの感覚は，物がふれた皮膚のその場所に起こるのではなく，知覚神経繊維をとおして興奮がインパルスの形式で大脳皮質につたわり，そこの細胞を刺激して大脳の中に生じるのである。

光，におい，音，味などの場合でも同じである。光，音などの感覚も，人間の脳のなかで生じるのである。しかし，それぞれの場合，刺激の場所が大脳皮質の中でも一様ではなく，感覚の種類によりその場所を異にすることがたしかめられている。

一般に人間の神経系の情報伝達からそれによる行動は



というシステムの中で行なわれると考えられる。これらを工学的にみると，主として前半を拡張する手段が「通信」であり，後半を延長する道具がいわゆる「機械」で

あると素朴に考えることができる。われわれが目的とする人間—機械系やロボットにおける通信の機能的な構造は，人間のそれをまねる方式をとった方が，われわれに親しみやすい，いいかえると機能的にじかに対話可能なものになると考えられる。

N・ウィーナー（Wiener）が生物系と機械系の間に存在する共通理原を「サイバネティクス」として，1947年に提唱して以来，生物系の機能を機械系とみたてる研究が行なわれ，さらに生物系に存在する，すぐれた機能を工学系に導入しようとする研究が世界各所で行なわれ，さきのバイオニクスとして新しい学問の形体を形成しているわけである。このような考え方から，ロボットを作製する場合，生体のもつ機能をよくみきわめる必要がある。

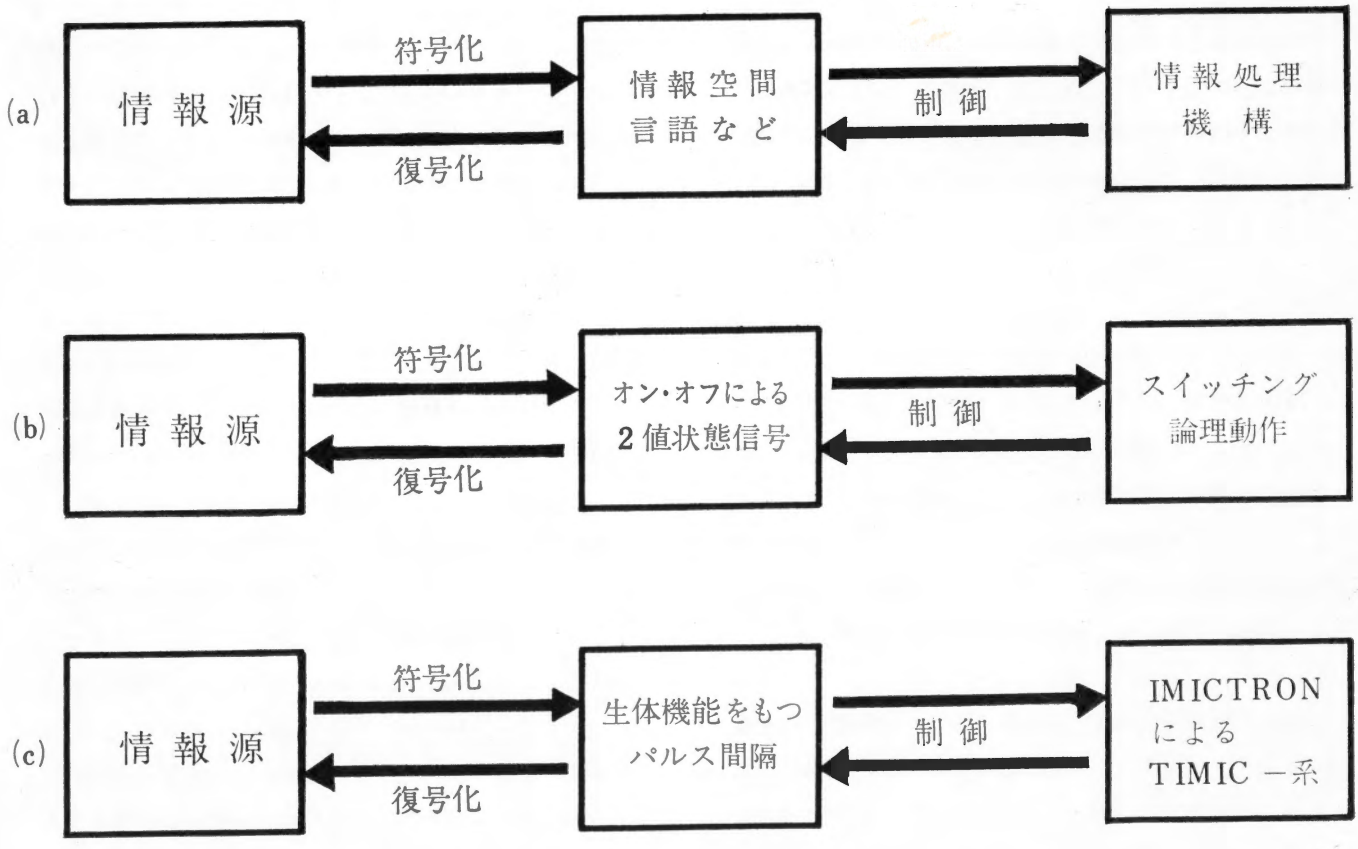
そこで，これらを大まかに"外在する機能"と"内在する機能"に分類して，さらに検討をすすめることにしよう。

外在する機能

歩く，走る，飛ぶ，泳ぐなどという動物の運動は，手足や胴にある数多くの筋肉が，周期的かつ整然とした順序で動作して起こることが知られている。

これらは主として，往復運動をもとに起こるもので，鳥や昆虫の飛ぶときの羽ばたきも，人間の歩行も，基本原理は同一で，すでにレオナルド・ダ・ビンチ（Leonardo da Vinci）などの天才的な研究など興味ある問題がきわめて多い。このような，生体の外側からみた機械的構造面をとらえ，これらの機能を工学的に解析し，現存するメカニズムを用いて機械化する研究も行なわれている。それには人工の指や歩行機械などがあげられ，ロボットの運動移動などのメカニズムとして欠くことのできないものである。これらはまた，オートメーションの分野における，ハンドリング機械など，広い用途が考えられる。また，これらの機械的形態はロボットが作業す

図3　情報処理系



(a) 一般の情報処理系　(b) 同期的パルス信号系　(c) 生体機能をもつ非同期的パルス信号系

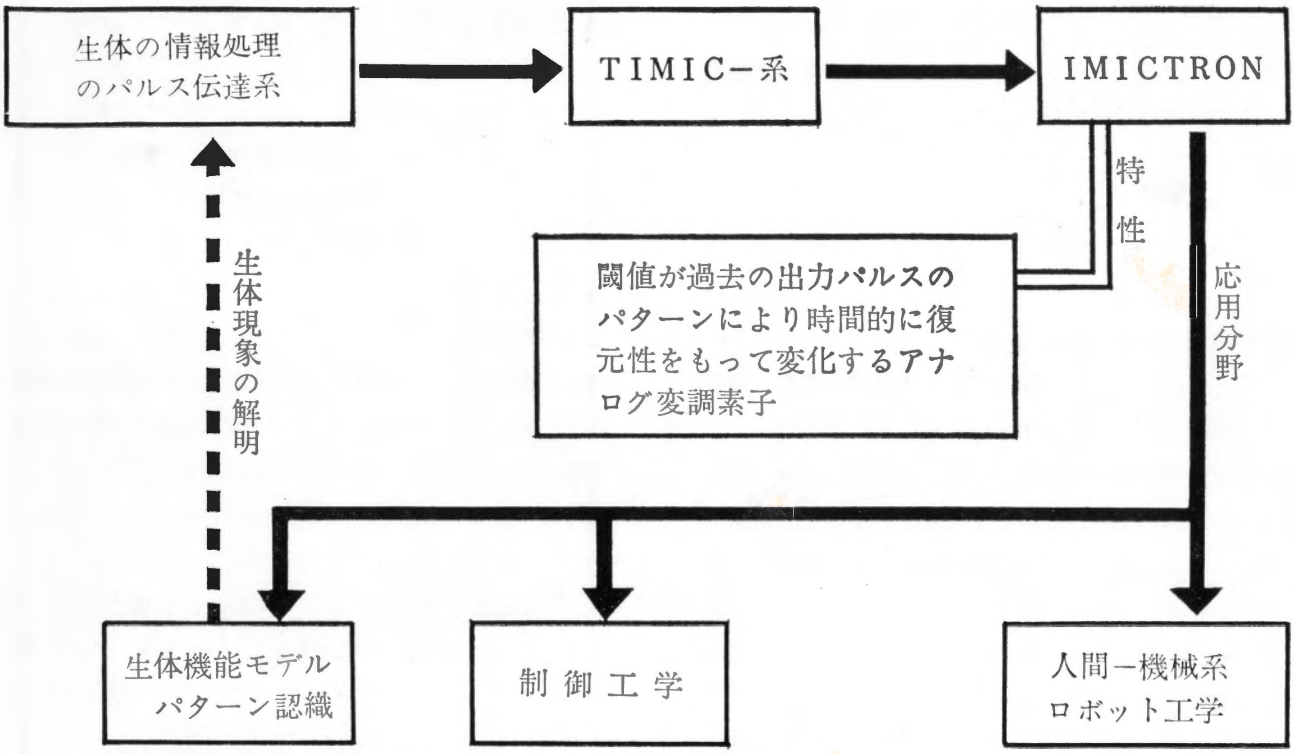


図4　生体の神経細胞の機能をもつ制御素子 IMICTRON（または TIMIC—系）の応用分野

る環境に応じて，むしろ動物やこん虫の運動機能と形態に学ぶ方がより効果的と考えられる。55頁の**写真**は，六本足の機械で階段などを自由に登り下りするもので，"GAWALK" (General Automatic Walking Machine) とよび村上公克氏（東大・大学院）が作製したもの。

内在する機能

生体の情報伝達処理などの内部構造に注目する研究で，さきの "通信" を担当する部分である。これは，おもに神経系の情報伝達系のすぐれた機能を工学的に方式化しそれをもとに情報処理装置を作成し，ロボットの神経系などに応用しうるものである。これは，とりもなおさず新しい方式によるコンピュータの出現とも考えられる。

一般に情報処理系は，情報源，情報の符号化，処理機構より成り，**図3**のように分類して考えることができる。

図3（**a**）は，一般の言語などの認識系にみられるごく自然な情報処理系で，（**b**）はブール代数で表わされる0, 1をもとにした通常の同期系による情報処理系で，現用のデジタル形コンピュータはすべてこれに属する。このような考え方から，生体の神経系をもとに開発した筆者の提案による工学的な情報処理方式を示すと（**c**）のようになる。ここに示したTIMIC-系は Time Interval Modulation Information Coding のそれぞれの頭文字をとった略称で，一口にいうと情報がつづくパルス間隔で表わされる非同期系である。またこの系の特徴は，入力信号の積分値（1次遅れをもつ）が閾値 (threshold) に到達すると，出力パルスが発生するもので，しかも閾値のレベルがそれまでの出力パルスのパターンにより時間的に復元性をもって変化していることにある。とくに，TIMIC-系においてはパルス間隔が現時点において一義的に決まらず，過去のパルス・パターンの状態により，時間的なひろがり，すなわち空間的な要素をもって決定されることである。これらの方式は，かつて筆者が生体の神経系にみられるパルス伝達系を，デジタル・コンピュータでシミュレーションする研究を行なっていたとき，神経細胞による情報処理系の特長に注目して，新しい工学的情報処理系として方式化したもので

ある。

このような有機的な情報処理系を実現する素子として筆者は IMCTRON を開発し，これをもとに2，3の応用分野においてすぐれた特徴を発揮することをすでに検討したが，**図4**にその体系図を示した。

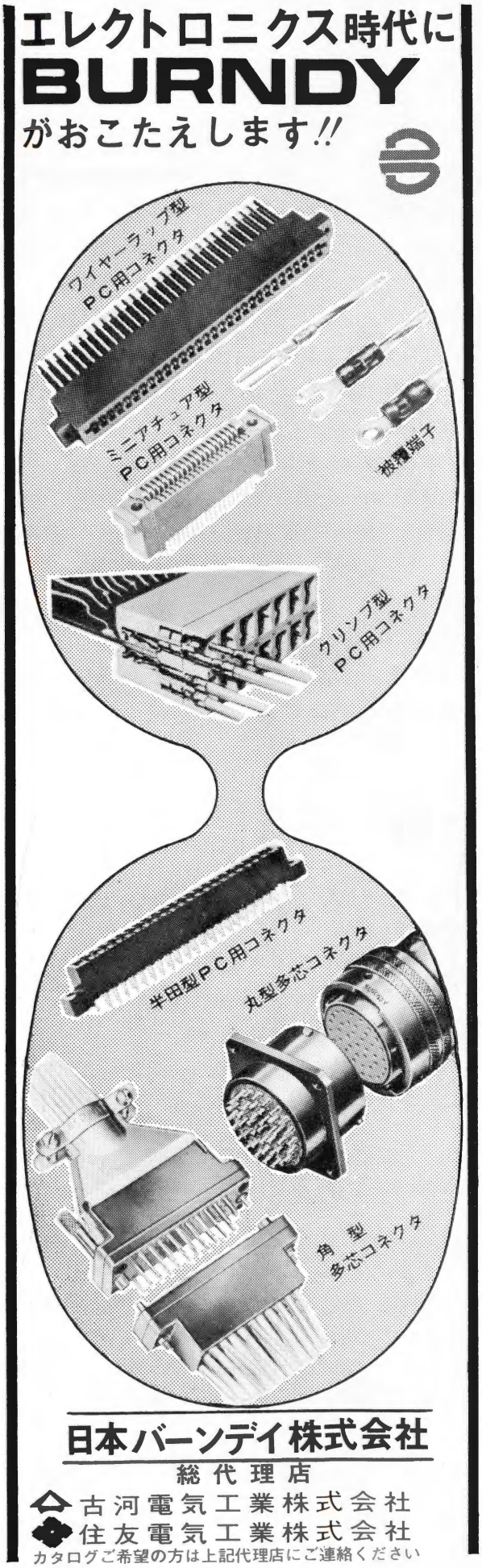
人間—機械系

さて，ここでロボット工学における人間—機械系などの情報処理方式として IMICTRON による制御方式を提案する一般的な論拠を述べてみよう。

C・E・シャノン (Shannon) などにより展開された情報理論をみると，どんな情報も通信路を通るときはパルスのような2値状態信号，またはすくなくとも PCM 信号の形で伝送されるものと想定される。この傾向は，最近さかんになってきたデータ伝達により裏書されているし，また実際の通信も通信路を通るときはすべてパルスの形に将来置換される前ぶれではないかと想像されている。これらの事実を考えてみると，生体のパルスによる情報処理系をもとに考案し IMICTRON により実現される TIMIC-系が，制御を目的とした通信の自然の姿であり，今後このような系に落ち着くと考えても，けっして突飛なことではないといえる。

一般に，通信の目的は知識を伝えるとか意思を疎通することであるといわれている。こうした通信方式に，生体の機能を備た TIMIC-系がすぐれた機能を発揮することは容易に理解されることで解析的にもすでに立証ずみである。IMICTRON による情報処理系を，一般的に説明するため，自動車の走行に例をとってみよう。

われわれが自動車を運転するとき，白線内の走行に注意を払うのは当然である。もし，自動車が風圧などの外的条件により，白線を越えようとすると，ライン・チェンジの意思がないときは，ゆっくりとハンドルを回し，中央にもどそうとする。このことを，IMICTRON による制御系でいうと，無人走行中の自動車が，風圧などうけて中央位置を一定値ずれると，その偏差を入力として積分された値が IMICTRON のもつ閾値(threshold)に到達すると（このことは白線にかかることを等価であるパルス出力を生じ，これによりハンドルを操作して自



動車をゆっくりともとの中央位置にもどそうとする。と同時に，つぎのある期間，IMICTRON の閾値レベルが低下する（このことは白線の幅がせまくなることと等価である)。これらのことは，一定の外的条件にたいし，一度ハンドルを回すと，つづいてハンドルを回すという動作の周期，すなわち運転者の注意の喚起が早くなり緊張することを意味している。また，外的条件が中断されると，低下した閾値レベル（せまくなった白線の幅）が次第に増加し，もとの状態にもどる。このことは，運転者の緊張が次第にほぐれることを意味する。すなわち IMICTRON による TIMIC-系は自動車の走行に例をとっても，人間の場合と同じような適応性をもたせることができるわけである。

ロボット工学研究の一端として，このような生体機能をもつ有機的な情報処理系が実現されてくれば，本当の意味の人間—機械系が確立されることになる。すなわち，われわれ人間の神経系と同一方式により情報処理を行なうコンピュータなりパターン認識装置が可能となれば，

富士化学紙工業株式会社
本社・工場　大阪市西淀川区御幣島東3丁目21番地
電話（471）7　0　7　1(代)～4番
東京支店　東京都中央区日本橋浜町3丁目49番地
電話（668）1　2　5　1(代)～9番

従来必要とされていた機械語に変換するなり，人間自身が中間段階で操作するというような中間装置がはぶかれ，人間—機械系を直接つなぐ，つまり直接機能的に対話するということが可能となるわけである。このことは，人間と機械を直接電線でつないで，何んら変換部を用いずに情報の交換が可能となるもので，画期的な技術であるといえる。

人間の神経系における刺激の伝達や感覚は，さきに述べたように電気的現象により，脳でおこることが生理学的な通説となっている。したがって，こうした情報処理方式と生理学の研究がすすむにつれて，人間が頭で感じる味覚などの快感も，どこにどんな電流が流れるかということが明りょうに指摘されれば，そのような電位・電流を発生させうる情報処理装置によって，適切な個所から体内に情報を伝達させることにより，現実の味覚とは全く別に快感を起こさせることも可能となろう。これと同様なことが，人間—機械系にも成り立ち，われわれ人間と同じ動作をする機械を実現することも，また完全な人間—コンピュータ系の未来像も完成されるといえよう。〃ロボット工学〃はこれらのことを総括して研究する分野であると考えられる。

人間の神経系と同じ情報処理装置

科学，技術の世界に神通力をもたらす〃ロボット工学〃の研究から，われわれはさらに多くのことを引き出すことができるだろう。すなわち，人間同士において存在する意識の伝達であるテレパシーなども，こうした研究から解明への糸口がつかめることも考えられる。そしてやがては人間—機械系にもテレパシーが可能となる日もそう遠い未来ではなさそうである。このように，バイオニクスの側面から，こうした広い意味のコンピュータが開発され，ロボット工学が進むにつれて，われわれ人類に及ぼす巨大な影響力を今のうちから考慮しておかねばならないだろう。人間の神経系と同一の機能をもつ情報処理装置が完成されればマクルーハンのいう電子メディアが情報の媒体としてではなく直接，人体の生理的機能に働きかけ，さまざまな現象，考え方や行動まで幻覚ではなく，すべてが感覚として受け入れられるわけである。

やさしい電子計算機用語——解説11

小沢　暢夫

周辺装置（Peripheral Equipment）

電子計算機の中央処理装置に対して，入出力装置(43年1月号参照）などを周辺装置ともよぶ。さらに入出力装置に加えて磁気テープ装置や磁気ディスク装置などの外部記憶装置をも含んでいう場合もある。また**周辺機器**ともいうが，この場合は，せん孔タイプライタ（42年5月号参照）などの入力媒体作成機器をも含めていうことが多い。

オンライン・システム（On-line System）

入出力装置が中央処理装置（42年10月号参照）の制御によって働く状態の処理方式をいう。つまり，中央処理装置が入出力装置と直結して制御するやり方をいうのである。また，入出力装置をデータ伝送装置にかえて，データ伝送（あとで述べる）を伴ったデータ処理のこともオンライン・システムともよんでいる。

オフライン・システム（Off-line System）

中央処理装置に付属している入力装置や出力装置などは（42年12月号図1参照），すべて中央処理装置と直結して自動的に制御されているが，中央処理装置の制御から切離して，独立して働く状態の処理方式をオフライン・システムとよんでいる。

データ伝送（Data Transmission）

電子計算機によって処理されるデータ，あるいは処理されたデータを，電信または電話回線などを介して，遠隔地に伝送することをいう。

カード読取装置（Card Reader）

電子計算機の入力装置の1種で，パンチカードのせん孔データを読取る装置である。カード読取機構は**読取ブラシ**（Reading Brush）を用いる機械式と**フォートセル**（Photo-cell）を用いる光電式とがある。読取ブラシでの読取りは，**図1**のようにカードは絶縁体になっていて電流を通さない。カードは穴（パンチホール）があれば，その穴のところで，ローラーとブラシとが接触して電流が流れる。この電流が通じた瞬間に，機械がパンチホールを感じた時である。この図1ではパンチホールの位置が〝2〟と約束されているので，〝2〟を読取った時である。

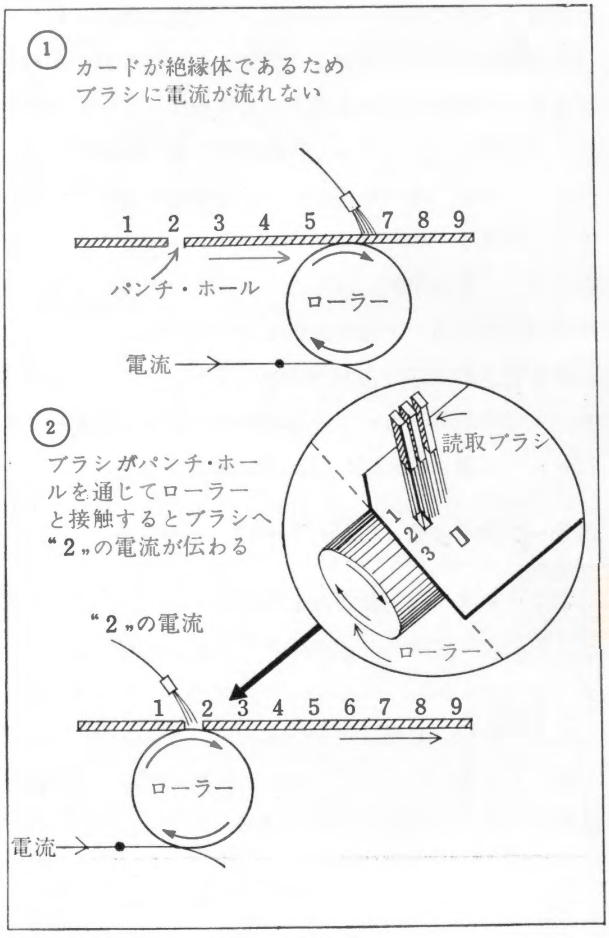


図1　読取ブラシによるカード読取り

光電式の読取りはカードの一方から光を当てて，穴に

よって透過する光線をフォートセルで受けて，電流に変換してパンチホールの位置を識別する。

読取速度は毎分300枚～1,000枚の割合で，光電管読取方式になるとスピードがあがり，毎分2,000枚の割合で読取る。

カードせん孔装置（Card Punch）

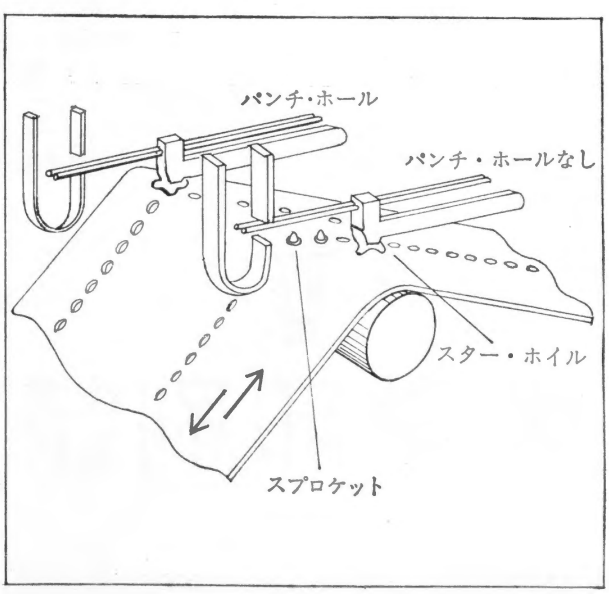
42年4月号でキー・パンチャーが原票に書かれたデータを見ながらカードせん孔機のキーを操作して，パンチカードに機械の読めるコトバに変換することを述べたが，ここでいうカードせん孔装置は，電子計算機の出力装置の1種で，中央処理装置（42年10月号参照）での演算処理結果を，中間結果としてカード上にせん孔する装置である。この装置からアウトプット（出力）されたカードは，再びカード読取装置で読取られる。

せん孔速度は毎分150枚～500枚である。1つの装置でカード読取機能とカードせん孔機能の合体した**カード読取せん孔装置**（Card Reader Punch）もある。

紙テープ読取装置（Paper Tape Reader）

電子計算機の入力装置の1種で，紙テープのせん孔データを読取る装置である。紙テープ読取機構は**センシング・ピン**（Sensing Pin）あるいは**スター・ホイル**（Ster Wheel）を用いる機械式と，フォートセル（Photo-cell を用いる光電子とがある。センシング・ピンでの読取りは，穴のあるべき位置に軽いバネのついたピンを下から当て，穴のないところは紙によっておさえられ，穴のあるところはピンが上がることによって，穴の有無を識別する。ピンの上下運動によって穴の有無を探るのにかえて，**図2**のようなスター・ホイルの上下運動で，穴の有無を識別する機械式読取りもある。

図2　スター・ホイルによるテープ読取り



光電子の読取りは紙テープの上から光をあて，穴によって透過する光線をフォートセルで受けて，電流に変換してパンチホールの位置を識別する。

読取速度は毎秒10字から1,000字で，機械式では最高毎秒100字までで，それ以上の速度は光電子である。

紙テープせん孔装置（Paper Tape Punch）

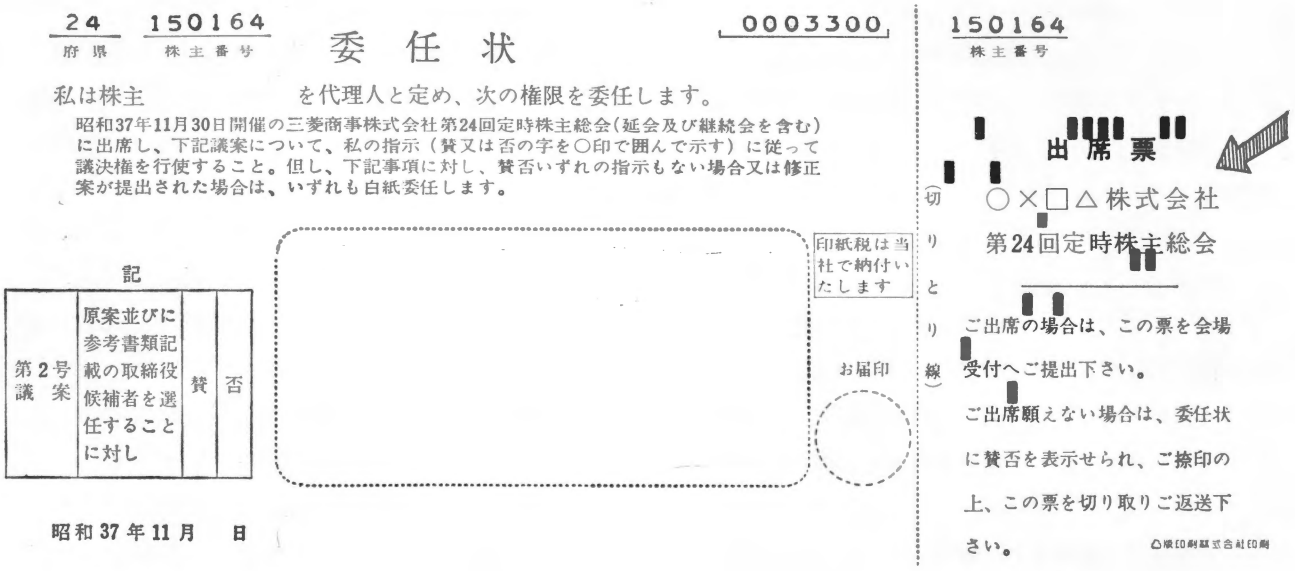
電子計算機の出力装置の1種で，中央処理装置（42年10月号参照）での演算処理結果を，中間結果として紙テープ上にせん孔する装置である。この装置からアウトプットされた紙テープは，再び紙テープ読取装置で読取られる。せん孔速度は毎秒100字～300字である。

ベリファイ（Verify—検孔）

パンチカード，または紙テープにあけられた穴の誤りの有無を検査することをいう。この検査を行なう機械を**カード検孔機**（Card Verifier）または**テープ検孔機**（Tape Verifier）という。せん孔は人手によって行なわれるので，この過程で誤りの生ずる可能性がある。そこで，いちどせん孔したカードまたは紙テープを別の人が，もう1回同じ原票をみて，検孔機でせん孔してみる。検孔機はせん孔機とほとんど同じ構造をもち，せん孔ずみのカードまたは紙テープを機械にそう入し，再び原票をみながら，せん孔機と同じ操作でキーを押すと，正しい位置にせん孔があれば，カードまたは紙テープは自動的に次のケタへ進み，せん孔に誤りがあると，そのケタでカードまたは紙テープは停止して，誤りを知らせる。同じ誤りを繰りかえすことを防ぐために，せん孔と検孔は全然別の人が行なうのが原則である。

PCS

Punched Card System の略で，日本では略のままピー・シー・エス，あるいはパンチカード・システムと



24 府県　150164 株主番号

委任状

0003300

私は株主　　を代理人と定め、次の権限を委任します。

昭和37年11月30日開催の三菱商事株式会社第24回定時株主総会（延会及び継続会を含む）に出席し、下記議案について、私の指示（賛又は否の字を○印で囲んで示す）に従って議決権を行使すること。但し、下記事項に対し、賛否いずれの指示もない場合又は修正案が提出された場合は、いずれも白紙委任します。

記

第2号議案	原案並びに参考書類記載の取締役候補者を選任することに対し	賛	否

印紙税は当社で納付いたします

お届印

昭和37年11月　日

150164 株主番号

出席票

（切り取り線）

○×□△株式会社

第24回定時株主総会

ご出席の場合は、この票を会場受付へご提出下さい。

ご出席願えない場合は、委任状に賛否を表示せられ、ご捺印の上、この票を切り取りご返送下さい。

凸版印刷株式会社印刷

図3　株式配当金通知書の翻訳印字

いわれているもので，訳語としては**せん孔カード式統計会計機**といわれている。また，アメリカでは **EAM** (Electrical Accounting Machine) とも略され，IBM では **Unit Record System** (URS)，あるいは **Punched Card Data Processing** (PCDP) ともいって，電子計算機と対比していわれている。

PCS の基本的特徴は事務処理の対象であるデータをパンチカードという入力媒体に記録することである。この記録はカードへのせん孔として表示されるから，慣れない人間がこれを読むことはむずかしいが，機械の理解できる機械語になっているから，機械処理に適合するようになっている。すなわち，カードという媒体に機械語をせん孔して，機械にデータを読みこませるのである。したがって，カードにひとたびデータをせん孔の形で写しとれば，そのあとのデータの分類，照合，計算，作表はすべて機械によって行なわれる。この機械は単独の機械でなく，独特の機能をもった機械が数種1組となって処理する。したがって，ＰＣＳを構成する機械群のすべては一定の規格をもったカードを媒体として作動するようにしくまれている。独特の機能をもった機械とは，われわれが日ごろ手作業で行なっている分類，照合，計算，転記，作表という事務作業をそれぞれ担当する幾種類かの機械のことをいうのである。これらの機械を単独に使用するのでは，ほとんど意味もないし，用もなさない。

この機械群には原票をみてカードにせん孔する**カードせん孔機** (Card Punch)，このカードを作表の目的に応

イノベーション時代をリードする

フォーム用紙

〈大洋〉は“より正確に 、より速く、より美しいフォーム印刷”をモットーとし、より機能的なユーザーのために追究しつづけ、常に新しい課題に向って技術開発をつづける電算機用フォーム印刷のパイオニア

大洋印刷の技術は、今日もユーザーの信頼に応えています。

大洋印刷株式会社

ビジネスフォーム営業部

東京都港区芝浜松町３－５　TEL432－1291(代)

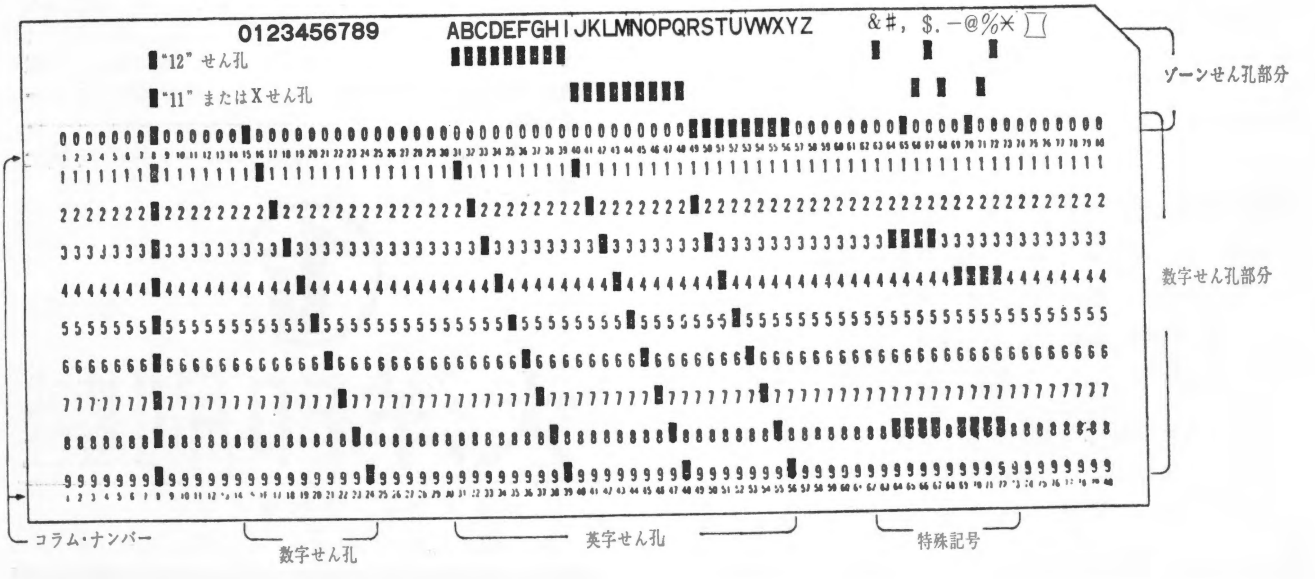
じて分類する**分類機**（Sorter），カードにせん孔してある内容を読取って，2組のカード・ファイルのカードを組みあわせたり，突き合わせたりする**照合機**（Collator）加減算を行ない，かつアウトプット・フォームに印字する**作表機**（Tabulator—会計機 Accounting Machine ともいう），作表機とケーブルで連動して，作表機で得た結果（繰越データ，合計データ）を自動的にブランク・カード（せん孔されていないカード）にせん孔する**合計せん孔機**（Summary Punch），カードにせん孔されている計算要素を読取って，四則演算を行ない，この結果をカードに自動的にせん孔する**計算せん孔機**（Calculating Punch），カードのせん孔と同じものをブランク・カードに複写する**複写せん孔機**（Reproducing Punch）カード上に鉛筆でマークしたものを読取って，そのカード上に自動的にせん孔する**走査せん孔機**（Scanning Punch, Mark Sensing Punch），カード上のせん孔を読取って，**図3**のようにそのカード上に人間の読める文字に翻訳して印字する**翻訳機**（Interpreter）などから成りたっている。

これらの機械群を処理の目的に応じて使いわけながら，データ処理を行なうのである。同じデータ処理を行なう電子計算機と異なるところは，作表機と合計せん孔機とがケーブルで連動している以外の機械は，普通独立した機械であって，処理手順にしたがって，1つの機械から他の機械へ人手でカードを運搬すること，独立した機械ごとに制御機構があって，機械群を総括する制御を行なわないことである。つまり，通常 PCS は機械ごとに制御機構があって，配線盤に電気的な配線によって，機械内部の各機構を結んで制御するのである。電子計算機のようにストアード・プログラム方式ではない。

また，電子計算機と異なるところは，PCSの機械群のなかの1つの機械には，2つ以上の機能をもたせていることである。カードの読取機能はおのおのの機械にそなわっている。たとえば作表機には，カード読取り，加減算，印字の3つの機能が，計算せん孔機には，カード読取り，四則演算，カードせん孔の3つの機能がそなわっている。電子計算機ではたとえばカード読取りはカード読取装置，カードせん孔はカードせん孔装置と四則演算は中央処理装置というように機能ごとに装置がわかれていて，これらの装置がケーブルで連結され（小型機では入出力装置が機械本体に組みこまれているものがある）それに主記憶装置があるので，カードから読取ったデータは，プログラムの手順にしたがって，各装置に転送されるから，カードを装置から装置へ運搬するようなことは行なわないでもよい。

PCSは電子計算機と無縁なものでない。原票をみてカ

図4　ホレリス・コード



ードにせん孔するには，PCSのカードせん孔が必要であるし，磁気テープ装置や磁気ディスク装置をもっていないカード・ベースの電子計算機では，普通PCSの分類機や照合機を用いると便利である。磁気テープや磁気ディスクは高価であるので，カードによるファイル・メンテナンス（42年8月号参照）を行なうほうが割安であるから，カード・ベースの電子計算機が各所で用いられているのである。

さらにPCSの走査せん孔機は，電子計算機時代になってから，オフラインの機械としてPCS時代よりますます用いられるようになった。まずキー・パンチャーが不要であることもさることながら，次号で述べるバイナリー・マーク・カードとしての利用が盛んになったことである。すなわち，カードのせん孔位置をプログラムによって，ある意味を約束できるため，80桁の制約を受けないので多くのデータを盛ることができるからである。これはPCS時代考えられなかったことである。

ホレリス・カード (Hollerith Card)

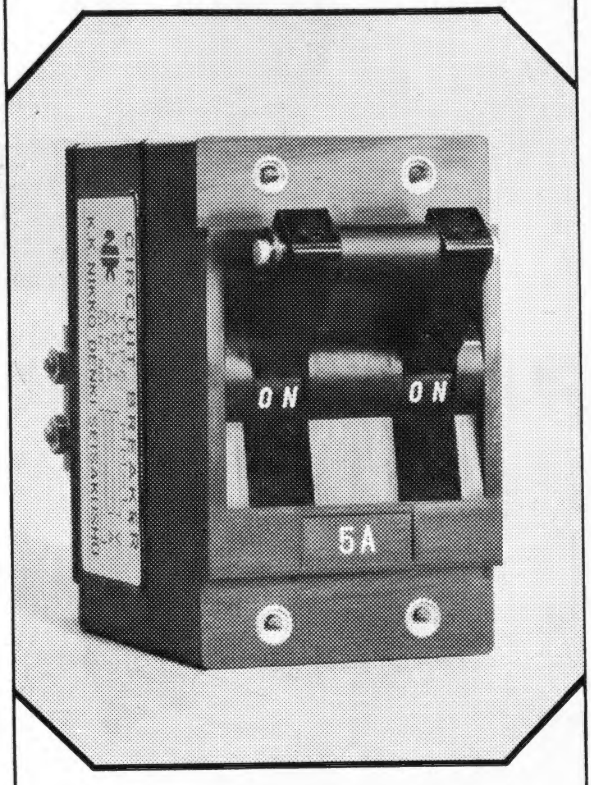
ホレリス博士(Dr. Herman Hollerith, 1860～1929)がPCSに採用したパンチカードのことをいう。ホレリス博士がを発明し，博士自らホレリス機械の企業化を行ない The Tabulating Machine Co. を創立した。これが現在の IBM (International Business Machines Corporation) の前身である。したがって，ホレリス・カードはIBMカードと同一である。 IBM は商標でもあるので，他の電子計算機メーカは，ホレリス・カードとよんでいる。

ホレリス・コード (Hollerith Code, Hollerith Number)

ホレリス・カードに採用している英数字および特殊記号のコードである。すなわちIBMのカード・コードである。せん孔の組合せがどんな字をあらわすかという約束を**コード**という。カード1欄（コラム）に12個のせん孔位置（パンチ・ポジション）を決めて0から9までの数字と，この数字せん孔（ディジット・パンチ）とX，Y（または11，21）のせん孔（ゾーンせん孔）の組合せによって，英字，特殊記号をあらわす(**図4**参照)。このコードは**機械語** (Machine Language) でもある。

日幸電機のMM型

FMサーキットブレーカ



各種産業機器の自動化や、電子応用機器などの進歩は最近特に目ざましく、その電源回路の保護器に、より小型でより精度の高いブレーカを要求される例が非常に多くなってまいりました。
MM型FMサーキットブレーカは、このような目的をもって開発された製品で、完全電磁式の特色を生かし、外形は他に類を見ない程小さく、多くの特長を有し電子計算機に多数採用されております。

株式会社 **日幸電機製作所**
本社：東京都世田谷区玉川奥沢町1の285

●お問合せは各営業所へ
・本社（729）1171・大阪（341）5883・名古屋（961）8331
・富山（21）6238・仙　台（23）1614

国産初の電子計算機を開発した 富士フイルムが…

国産初の電子計算機用磁気テープを開発

好評発売中！

昭和31年3月
日本最初の大型電子計算機フジック完成

昭和40年12月
日本で最初の電子計算機用磁気テープ〈富士フイルムメモリーテープ〉発売開始

富士フイルムは優秀な磁気テープ作りに最もふさわしい会社です

特に、高い信頼性と高密度記録性が要求される電子計算機用磁気テープ作りには、すぐれた素材と高度な技術が必要です。富士フイルムは、高品質のベース材から磁性体までを一貫生産している日本で唯一のメーカーです。

そして、フィルム作りの豊かな経験と国産初の電子計算機を生んだ高度な技術に、よりみがきをかけた最新技術から生まれる富士フイルムの磁気テープは、安心してお使いいただけます。

すでに富士フイルムのビデオ用、録音用の磁気テープは高い信頼を集めほとんどの放送局で使われています。

富士フイルム電子計算機磁気（メモリー）テープのすぐれた特長

- ノイズの少ない、表面抵抗の低い、ゴミのつきにくい磁気材料を均一に塗布。記録密度が高くなっています。
- 記録中のドロップアウトの発生も少なく、ヘッドの摩耗が少ないなめらかな表面性を持っています。
- 磁気テープに要求される機械的特性や表面性のすぐれた高品質のポリエスターベースを使っています。
- ベース材に磁性体を強固に接着させるバインダーはすぐれた耐熱性、耐摩耗性を持っています。

国産初の電子計算機用磁気テープ

富士フイルム 富士フイルム メモリーテープ。

●お問い合わせ、資料のご請求は…　富士写真フイルム株式会社　映画部磁気材料課
東京都中央区銀座西2の3 TEL(567)9111大代　　大阪市東区備後町4の15 TEL(203)5212大代

値札がそのまま経営情報になる

〈十字屋〉

松邑隆一郎

商品を集中管理する

十字屋は関東を中心に，東北の山形から東海の富士市にいたるまで31の支店網を持ち，衣料品をはじめ，食品や室内装飾用の家庭用品まで，幅広い商品を販売している会社である。創業は大正12年だが，昭和30年には，いち早くチェーン・システムを確立して，近代化を推進した。資本金11億，年間売上げ高180億，その従業員数3,100名というから，この種の業界では最右翼にランクされる規模を有している。チェーン組織の第1の利点は，いうまでもなく大量仕入れによるコスト・ダウンにある。もちろん店舗によっては，その地域に適した独自の商品を仕入れる必要もあろうが，全店に共通する基幹商品は，一括して仕入れが行なわれている。そうなると，どうしても本店における集中管理が不可欠の条件になってくる。

十字屋では，前々からその体制づくりに意を用いていた。会計機などを利用して，合理化の努力を積んでいた。"そのやり方は，いまから思えば，集中処理のほんの真似ごとに過ぎなかった"けれども，当時としては，やはり業界の先端をいく存在にちがいなかった。

しかし，営業活動の拡大と，それにともなう事務量の増大とともに，その程度の機械化では，当然壁に突き当たらざるをえない。担当者である管理部の小林計算課長代理は，電子計算機を活用しての集中管理の研究を重ねた。構想を練ること3年，経営陣の賛同をえて，OUK

1004およびＰＣＳ１セットを導入したのは，40年の９月のことであった。最終的に，電子計算機の導入を決定したのが同年３月だから，わずか半年で機種の選定から，機械を入れるまでの諸段階を処理してしまったことになる。しかも，機械が据えつけられたのが８月で，翌９月には実際に作業を開始している。トレーニングなしの，ぶっつけ本番である。会計機などで，すでに機械になじんでいたことと，試験的な操作を繰り返すより，本番でミスを修正していった方が，手っ取り早いという考え方から出たものである。OUK1004を選んだのも，コスト面と同時に，納期が早いということが，主たる理由となっていた。

「当社の場合，機械化は営業活動を側面からバックアップする有効な情報の処理とその提供が目的である」というのが，小林さんの主張である。だから，現在でも作業の70%までは，売上げ，利益，在庫管理といった，営業関係の管理資料の作成である。ついで25%は財務管理の仕事であり，そのうちの10%は，給与計算である。そして残りの約５%は，社内預金など，その他もろもろの作業を行なっている。

特殊なＯＣＲを使う

電子計算機導入の霊験はあらたかであった。たとえば，財務管理１つをとってみても，機械を入れる前には20数人の陣容であったものが，いまでは14人で事足りている。その後の事務量の増大を考慮すると，機械を用いなければ，60～70人の人手が必要な計算になる。その人件費の節約だけでも，電子計算機のコストは十分にカバーできているわけだ。

しかし，小林さんのいう通りに，当社の機械化の対象業務は，あくまで営業面にある。現時点でも70%と，営業管理の資料作成にポイントがおかれているが，まだまだ総花的な一面を残している。そこで，総花的な機械化の第１段階から，今後は営業情報中心の第２段階へと，体質を改善していく方針であるという。

さて，その体質改善となると，また新たな課題が生まれてくる。十字屋では１万9,000種類にもおよぶ商品を販売しているが，従来のようにレジスタで，売上げデータをつかんでいたのでは，せいぜい８種類から20種類くらいにしか分類できない。特殊なものを利用しても，100分類くらいまでが関の山である。これでは，金額や数量はとらえることができても，具体的にどの商品が，どれだけ売れているかという，肝心なところがつかめない。

これからは，ますます商品の種類はふえてくるし，流行も目まぐるしく変わってくる。それなのに，この程度の大ざっぱなデータでは心細いわけだ。たとえば，これまでの分類法でも，婦人用のセータの売行きがよいくらいのことはわかる。けれども，どんな型の，どんな柄のものが売れているかはわからない。実際の仕入れにのぞんで，一向に参考にならないのだ。

そこで，何とかして，１つ１つの商品についての，単品管理の資料を作成したい。この要望にこたえて，小林さんを中心に研究の結果，考案されたのがバムＯＣＲというシステムである。これはバム式のラベル印刷機によって，値札そのものをＯＣＲとして利用しようというものである。だから，パンチカードやテープなどの中間媒体も不要である。

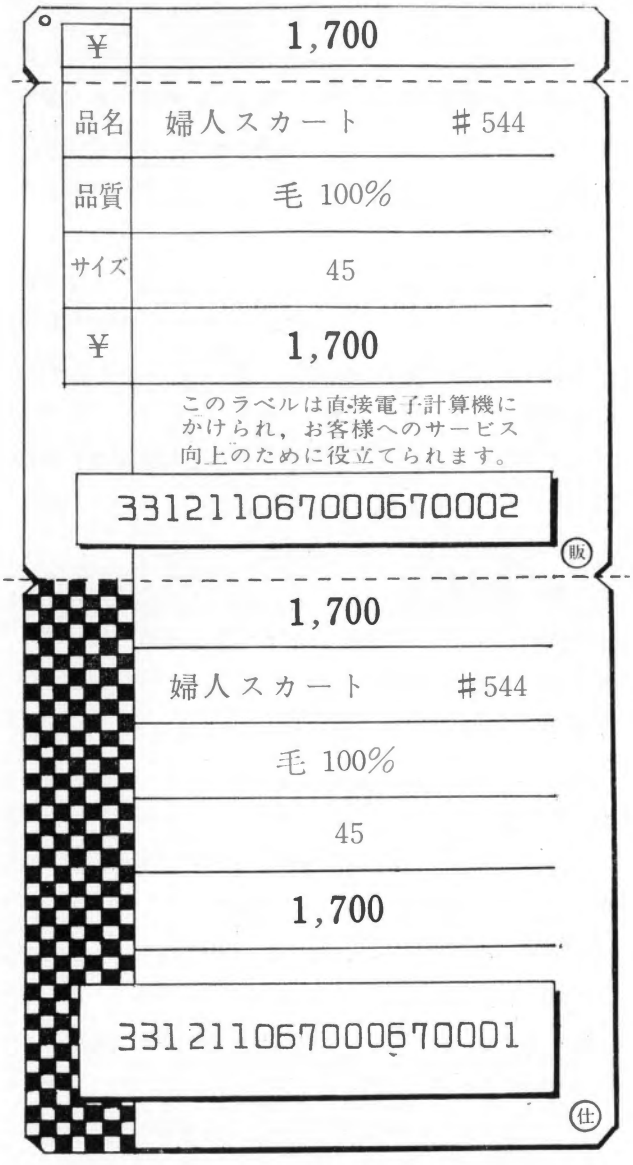
その長所は，いろいろとある。中間媒体がいらないので，手間がはぶけるし，その作業の間にミスを生じないことも，その１つである。少しでも細かい分類を行なうために，レジスタを買いかえるという必要もなく，レジスタの作業負担が重くならないのもまた，大いなるプラスである。

値札がそのまま情報になる

このシステムは，大宮，町田，新小安の３店舗を選んで，婦人服，婦人スカート，スラックスなどを対象商品として，約１ヵ月のテストが行なわれた。

その値札は３片に分けて印刷されている。一番上が顧客用で，値段その他が印刷されている。２片目と３片目は，販売データ用と仕入れデータ用のもので，値段，品名，品質，サイズのほかに，支店，品番，仕入れ先，デザイン，柄，原価などといった，ＯＣＲデータが合せて印刷されている。このデータは必要に応じて，増減することが可能である。

仕入れと同時に，この値札のうち，３片目の仕入れデ

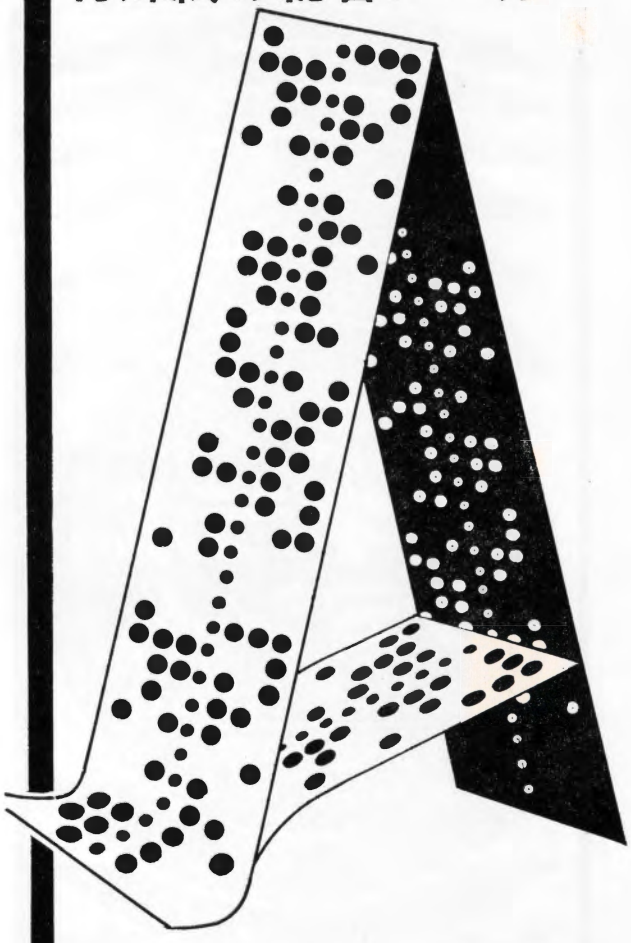


値札にＯＣＲ活字をつかってデータを直接とる

ータが切り離されて，すぐに計算課の電子計算機にまわされる。これを集計，分類すれば，直ちに細かく分類された仕入れのデータができあがるわけだ。残りの２片の値札は，商品につけられて，それぞれの店舗に飾られる。その商品が売れれば，今度は２片目の販売データを切り離して，顧客用の値札だけは，そのまま商品について，お客の手に渡っていく。この２片目の販売データから，単品別の売上げ実績がすぐに把握できる。そして，３片目の仕入れデータと，２片目の販売データをつき合せれば，そこから在庫の現状も難なく掌握できるわけである。

このテストの結果は，予想外に良好であった。この試

Abekawa
特殊紙の総合メーカー



コンピューター時代を
推進する

さん孔紙
O.C.R.用紙
M.I.C.R.用紙

安倍川工業

本社 静岡市柳町１６－１
電話 0542(71)２１６１(代表)
営業所 東京・大阪・名古屋

《ノンカーボンペーパー》
ゼネラル
ケミシート®
PAT. NO. 470615

世界10ヶ国に特許を有しているゼネラル・ケミシートは、汎ゆる複写フォームに利用されています。それはケミシートが経済的な価格と、高品質とを兼ね備えたノンカーボン用紙だからです。

●ケミシートはこの様な用途にご利用下さい

各種帳票、電算機・事務機用連続伝票、連絡文書、証券、テレタイプ受信紙、その他各種伝票。

ゼネラル株式会社
本　社／大阪市東区本町1―18(山甚ビル)
TEL 大阪(06) 271―0851代表
東京支店／東京都中央区日本橋通2-2(日本橋朝日生命館)
TEL 東京(03) 271―5392代表

みは，42年10月のユニバックの研究会で発表されて，多大の反響をよんだ。だが，この画期的な新システムにも，まったく問題がないわけではない。現在，わが国にあるOCRでは，どうしても，値札のサイズが最小で，約8.7センチ×9センチは必要だ，という制約があるのだ。

商品によっては，この大きな値札をつけることは，いかにも無様である。小さい商品など，値札の方ばかりが目立って，商品の方がつけ足しの感じになりかねない。

けれども最近の情報では，西独製のOCRで，最小3センチ×6センチという，単票を読みとる新鋭機も開発されたといわれるから，こうした値札の大きさの悩みも，早晩解決されていくことだろう。

採算の面ではどうか。たしかに，バムOCR方式は，それ相応のコストがかかる。バム印刷機そのものの導入費はもとより，値札の印刷費も，従来のものにくらべれば割高となる。OCRの使用料も考えなければならない。だが，これによって仕入れ，売上げ，在庫の正確で細かいデータが迅速につかめるなら，それは営業活動の促進，つまり適切な仕入れ，利益の増大に直結する。採算的にも十分にペイしうるはずである。十字屋では，この新システムを本格的に採用するための，研究と準備を急いでいる。

その成果は，やがてはこの業界に一大旋風をまき起こすことになるだろう。

何よりも，変貌をとげると思われるのは仕入れの段階である。婦人セータの売行きがよい。それでは，大いに仕入れて，大いに売りまくろう。しかし，どんな型の，どんな柄のものが売行きがよいのかはわからない。それは，仕入れ係の経験と勘に委せるといった，これまでの商法は通用しなくなってくる。

もし，バムOCRシステムによって，色，柄，デザインにまでおよぶ，単品別の販売，在庫の実情が正確に把握できるようになれば，もはや経験や勘は不要である。何をどれだけ仕入れたらよいかは，電子計算機が明瞭に回答し，指摘してくれるからである。まさしく仕入れ革命である。そして，いわれるように〝商いは元〟にあるのなら，これは販売業界の革命といっても過言ではないのである。

ビジネスマンの電子計算機

販売業務の機械化

服部　安晴

コンピュータをいかにうまく使って企業経営に役立てるかということは，いまや，企業にとっての至上命令であり，コンピュータが何をどのように処理することができるか，また，コンピュータがその威力を十分に発揮できるようにするには，どのようなことが必要であるかなどを知ることは，ビジネスマンにとっての必須事項である。

本講座は，このような時代の要請に応えて，ビジネスマンに必要なコンピュータのアプリケーションに関する基礎知識を具体例にもとづいて説明する。

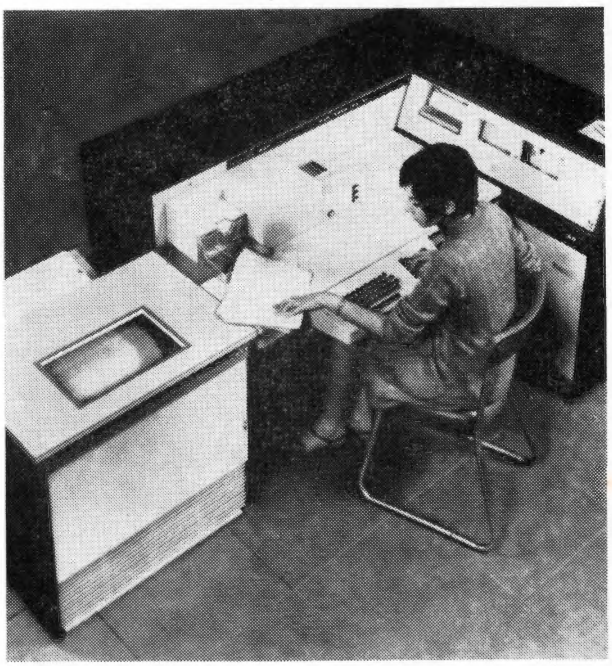
販売事務の機械化

コンピュータが1つの企業に導入されると，色々な計算や事務作業が，次々と機械化の対象として取り上げられる。多くの場合，機械化についての知識と関心をもっている管理者の所属する業務が優先的に取り上げられるが，実は，どのような業務から取り上げて全社的な機械化を完成してゆくかは，その企業独自の重要な問題であり，企業全体の立場から検討しなければならない。

前回の給与計算事務の機械化につづいて，今回は，ある販売会社（卸売業）における販売事務を機械化の対象として取り上げてみよう。

販売会社のあらまし

ここで取り上げる販売会社は，ある商品を仕入れ，小売店へ販売する卸売業とする。販売会社の主な業務は，仕入(注文→在庫→支払)と販売(受注→出荷→請求→回収)であるが，その取扱商品は多種多様，しかもその需要は，消費者の好み，天候季節などの変化に応じて千変万



化する。従って，どの商品をどれだけ仕入れたらよいか，また，その仕入量を決定する前に，どの商品がどれだけ売れたかということが販売会社にとって最初に必要な情報となる。ここに販売統計の必要性がある。

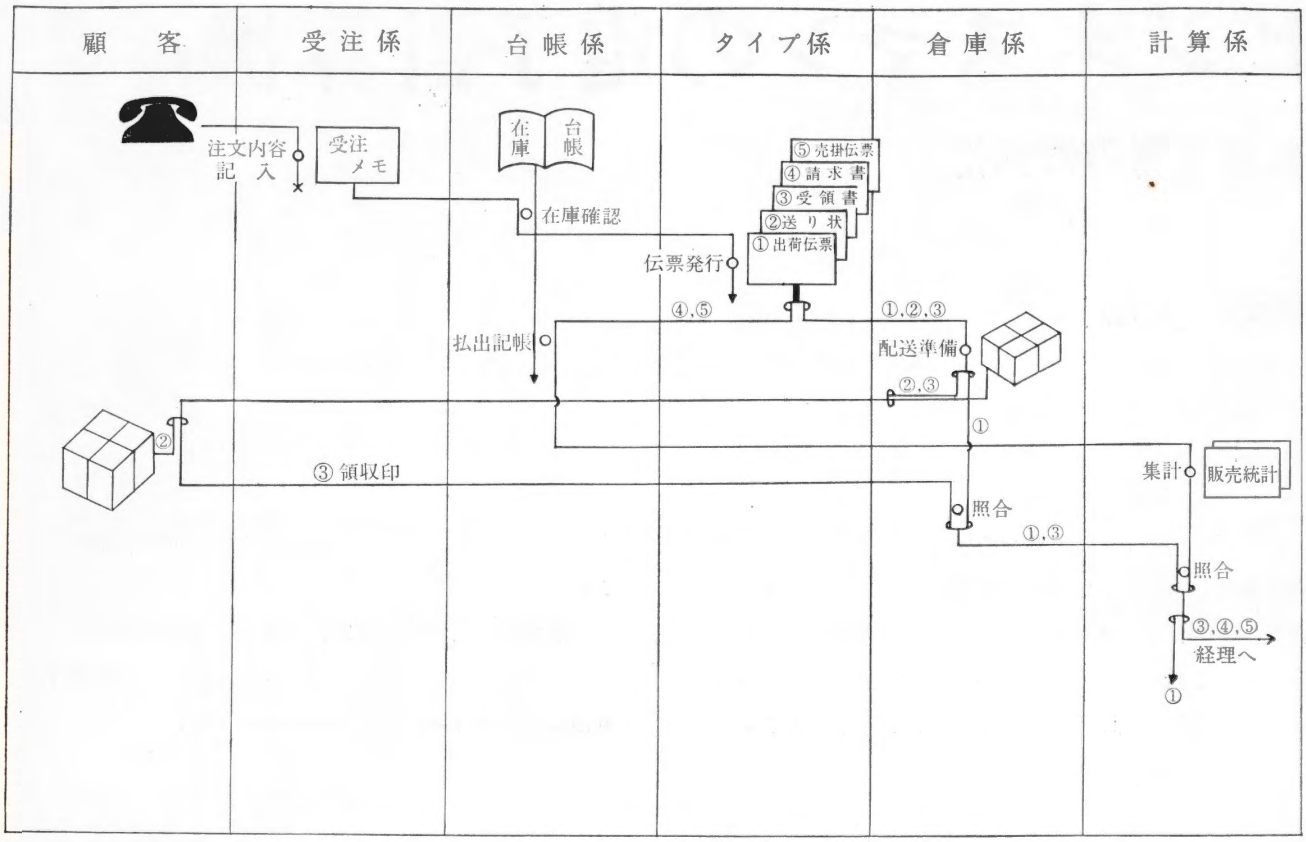


図1　受注から出荷までの事務の流れ

販売事務のしくみ

受注から出荷までの事務の流れ（**図1**）に従って，販売事務のしくみを考えてみよう。

顧客（小売店）から電話その他で注文があると，受注係は，まず受注メモにその内容（いつ，何を，誰へ，いくつ，いくらで）を記入する。このとき，取引の条件，配送の緊急度などをもよく聞いてメモに記録する。

つぎに，受注メモは，隣席の台帳係へ回されて，在庫の有無が確認される。在庫量が受注量より少なければ，顧客にその旨連絡するとともに，仕入係に通知する。

つぎに，受注メモは，タイプ係に回され，5枚複写の伝票が発行される。この1組の伝票のうち①②③は出荷指示として倉庫係に回される。①は輸送完了まで倉庫係に待機し，②③は現品とともに客先に行くが，③は客の領収印をうけて倉庫係に返ってくる。待機中の①と③との照合により，配送の終了を確認後，計算係へ回す。

また，④⑤は，台帳係へ回り，払出記帳が行なわれる。それによって，常に台帳の残高が現品の残高に符合するようになっている。

計算係は，①により商品別販売実績，得意先別売上高および販売員別販売実績などの諸統計を行なう。

伝票の③④⑤は経理へ回され，請求および回収事務とつながる。

現状における問題点と解決策

前項の事務システムにおける主な問題点は，

① 出荷要求が毎朝午前中に殺到し，伝票発行が出荷のテンポに合わないため，出荷業務が遅延する。

② 販売統計は，取扱商品の多様性と取引件数の増加により，多くの人手を要し，しかも，統計のタイミングがおそく，役に立たない。

③ 台帳係は在庫の確認時および払出記帳時に，品切れを未然に防止するため，仕入れを行なうべき品目を仕入係に連絡することになっているが，品種が多いため，見落しがおこる。従って，品切れが

発生してから仕入れのアクションがとられることが多い。

このような問題を解決するため，さらに詳細に現状を分析すると，例えば，前記①の伝票発行が遅延する理由は，タイプ係が単価のチェック，単価×数量の計算をしなければならないこと。台帳記帳事務が時間的に遅延しがちなため，台帳の残高と現品の残高とが不一致になることなどの問題が発見された。そして，このような問題を解決する手段として，コンピュータの記憶能力，正確かつ迅速な処理能力を利用して，出荷伝票の発行，台帳への受払計算，各種の販売統計を行なわせることにした。その結果としてコンピュータの中に記憶されたデータが，在庫管理，仕入業務，販売対策，請求回収事務まで一貫して利用できるようになり，よりよい販売管理が可能となり販売実績の向上となった。

システム設計のあらまし

前記の問題解決の手段としてコンピュータで作成すべきアウトプットの内容と作成周期を次のようにきめる。

(1) 販売に関する情報

何がどれだけ売れたか……日報

誰に対して何をどれだけ売ったか……月報

誰が何をどれだけ売ったか……旬報

(2) 在庫に関する情報

何がどれだけ在庫しているか……週報

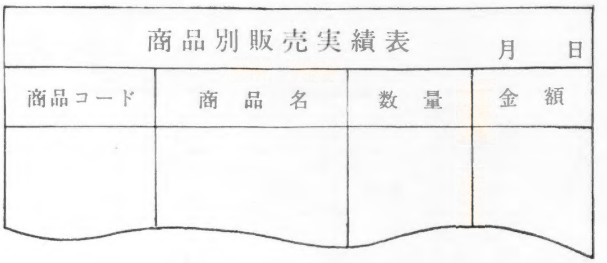
これらの情報をコンピュータで計算した結果のアウトプット様式を，つぎの**図2～図5**のようにきめる。

つぎに，このような情報をつくるためのインプットおよびインプットを加工処理するプロセスを設計しよう。

インプットのデータとして必要な項目は，前記アウトプットの項目から考えると，最小限，次のような情報要素がなければならない。

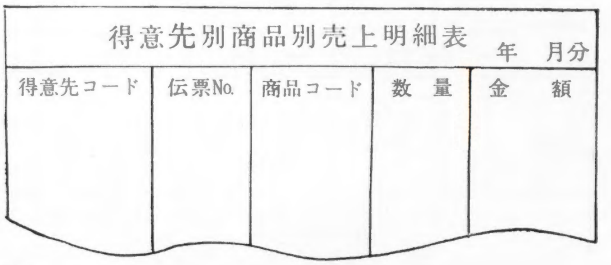
入出庫年月日，入出庫伝票番号，得意先名（仕入先，販売先コード），商品名（商品コード），単価，数量，金額，販売員名(販売員コード)，販売担当区分地域名など。

上記の項目のほかに，出荷業務，配送業務などに必要な項目を加え，つぎのように伝票様式を設計する。（**図6，図7参照**）



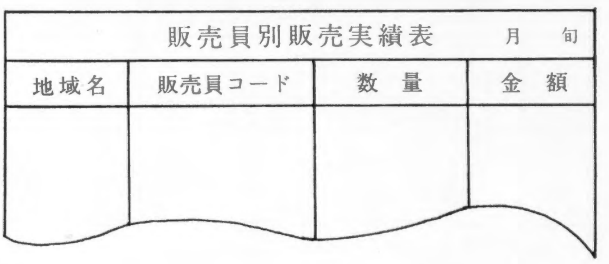
商品別販売実績表			月　日
商品コード	商　品　名	数　量	金　額

図2



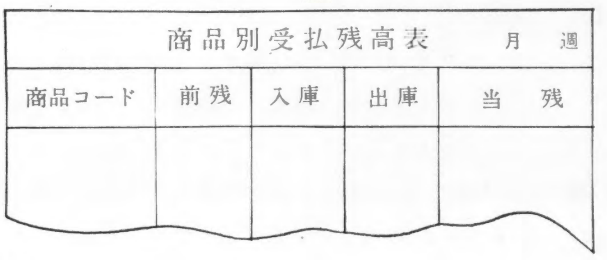
得意先別商品別売上明細表				年　月分
得意先コード	伝票No.	商品コード	数　量	金　額

図3



販売員別販売実績表			月　旬
地域名	販売員コード	数　量	金　額

図4



商品別受払残高表				月　週
商品コード	前　残	入　庫	出　庫	当　残

図5

ワン・ライティングで作成される5種類の伝票の第1枚目の出荷伝票は，**図7**のとおりである。

さて，いままでに，アウトプットの情報が決定し，次にインプットの伝票が決まったので，つぎには，いつ，どのようにして，インプットのデータを作成するかを設計する。**図1**のような事務の流れにおいては，タイプ係が出荷に必要な伝票を作成するとき，伝票発行と同時にコンピュータへのインプットを考えることが最も能率的であるが，主なインプット方法には，次の2つがある。

① タイプのキーをたたくと同時に，直接，コンピュータへインプットする。

地域名　　受注メモ　　受注者

得意先名　　出荷番号　　受注年月日

品　名	単価	数量	配　送　先
現売	掛売	店渡	配達	配達時刻

図6

出荷伝票　　A販売会社

＿＿＿＿＿殿　　出荷番号　　出荷年月日　　販売員コード

品名コード	品　名	単　価	数　量	金　額
		合　計		

納入先＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿御中

図7

② 伝票発行と同時に，紙テープにその内容をパンチしておき，後で，その紙テープをまとめてコンピュータへインプットする。

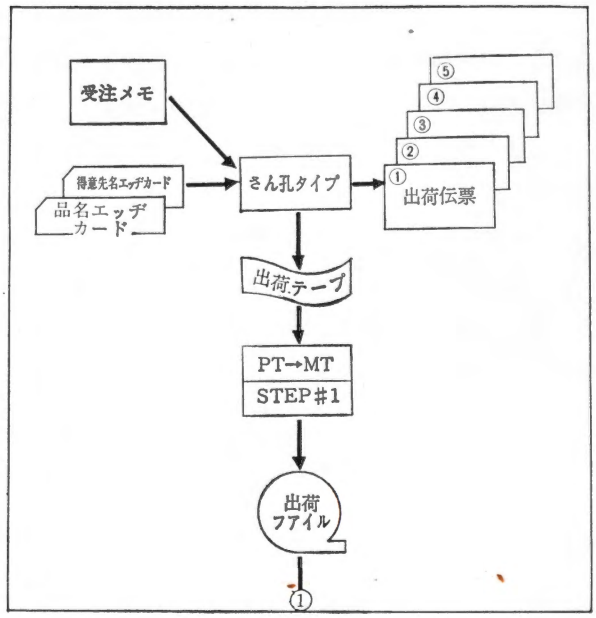
前者の方法は，コンピュータへ入力するスピードが，タイプをたたく人間のスピードによって規制されるのでコンピュータの効率は良くない。後者の方法により，紙テープにその日のデータを記録し，後でまとめてコンピュータに入力し，必要な計算をする方が効率が良い。データのインプットをデータ発生のつど行なう方が良いか，それとも，データをある程度まとめた方が良いかを決定してから，つぎに，データを作成するには，どのような機械（インプット・マシン）を採用するか，また，何台の機械が必要であるかを検討する。

さて，つぎは，コンピュータによるデータ処理の主要な流れをプロセス・チャートで表現してみよう。この時，中心となるコンピュータの記憶容量の大きさ，入出力装置の種類と台帳などを決定しなければならない。

機械化システムの概要

（1） 商品別販売実績表（日報）の作成

次のプロセス・チャートおよび各ステップの説明により示す。

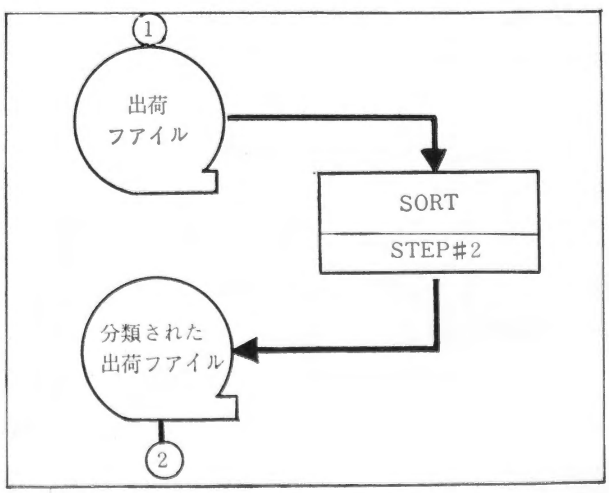


STEP#1

受注メモに基づきエッジカード（得意先名および品名）を選び出し，さん孔タイプのリーダに読み込ませ，出荷伝票（①～⑤）をタイプすると，副産物的に紙テープがさん孔される。この紙テープをコンピュータにインプットして書き込む

STEP#2

出荷ファイルを品名コード番号順に分類する。

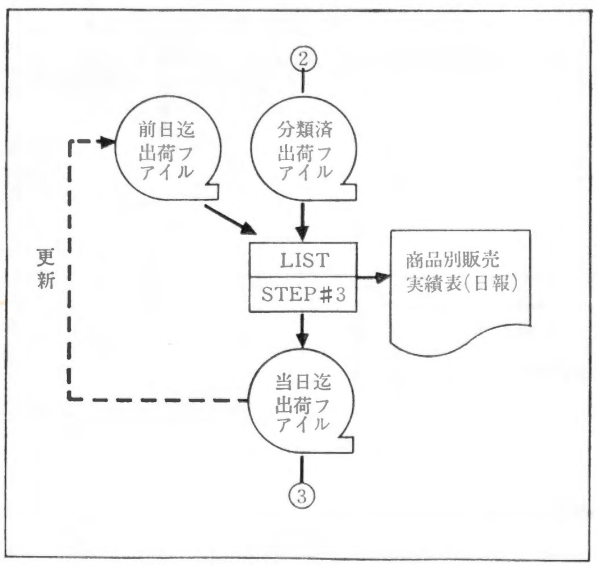


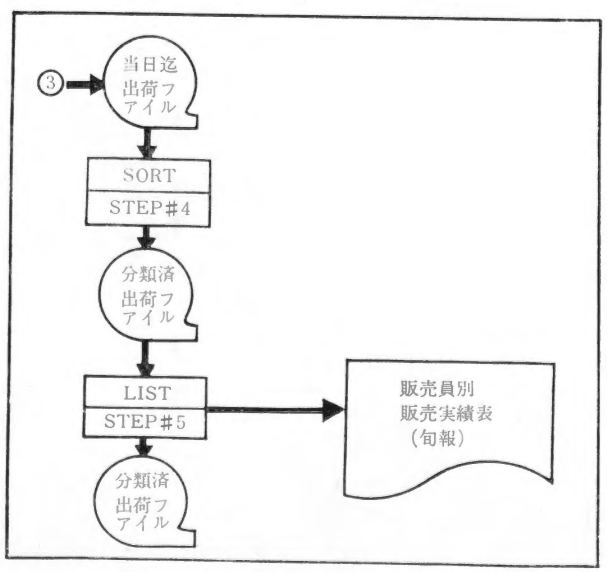
出荷ファイルの内容

得意先コード	出荷番号	出荷月日	販売員コード	品名コード	単価	数量	金額	品名コード

STEP#3

分類済出荷ファイルを読み取り商品コード別に数量，金額を加算し**図2**の商品別販売実績表を作成する。このとき前日まで出荷ファイルに当日分のデータを加え，出荷ファイルを更新し，旬報，月報などに備える。





(2) 販売員別販売実績表（旬報）の作成

STEP#4

当日まで出荷ファイル（10日分）を地域コード別，販売員コード別に分類する。

STEP#5

分類済出荷ファイルを読み取り，販売員コード別の数量・金額を加算し，販売員別販売実績表（**図4**）を作成する。

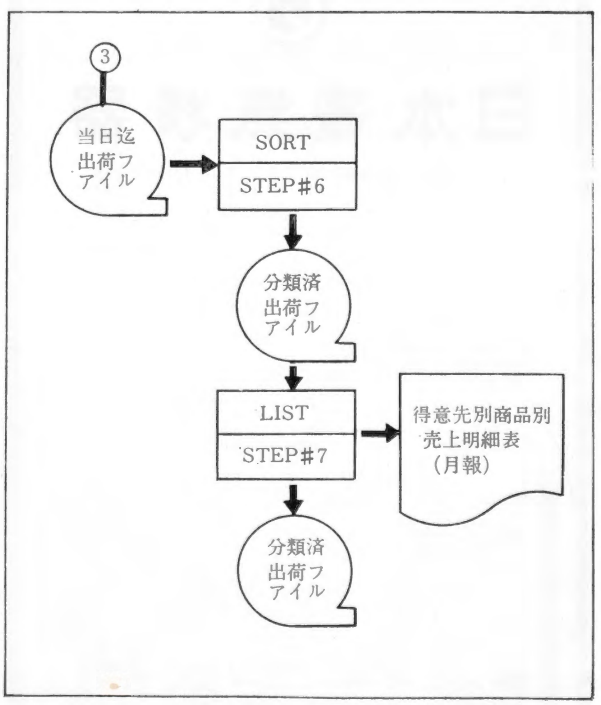
(3) 得意別商品別売上明細表（月報）の作成

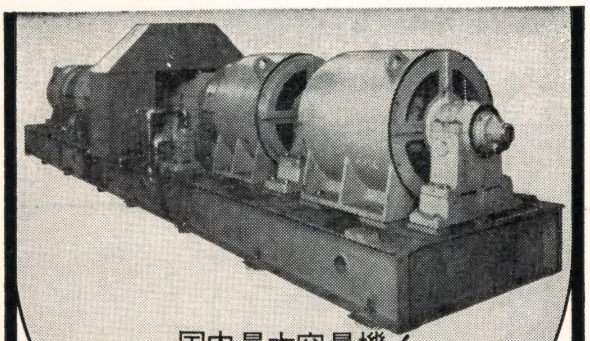
STEP#6

当日まで出荷ファイル（1ヵ月分）を得意先コード別，品名コード別に分類する。

STEP#7

分類済出荷ファイルにより，得意別商品別売上明細表（**図3**）を作成する。





国内最大容量機!
電子計算機用電源として用いられた
無停電式２５０ｋＶＡクレーマ制御
定周波定電圧電源　（実用新案）

最高の実績が証明する

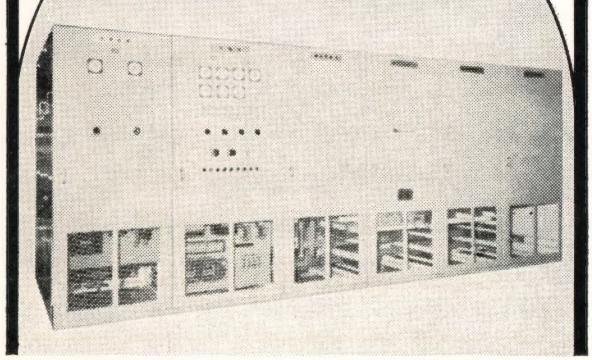
高性能と経済性

電子計算機と情報処理方式
の電源として信頼性に定評のある
Denseiー開発の
定周波定電圧電源装置

日本電氣精器

本　社／東京都墨田区堤通１－１９－１８
ＴＥＬ　東京　６１３－1111(大代)
営業所／大阪・名古屋・札幌・福岡・広島

銀行に納入された
150kVA無停電式定周波定電圧装置



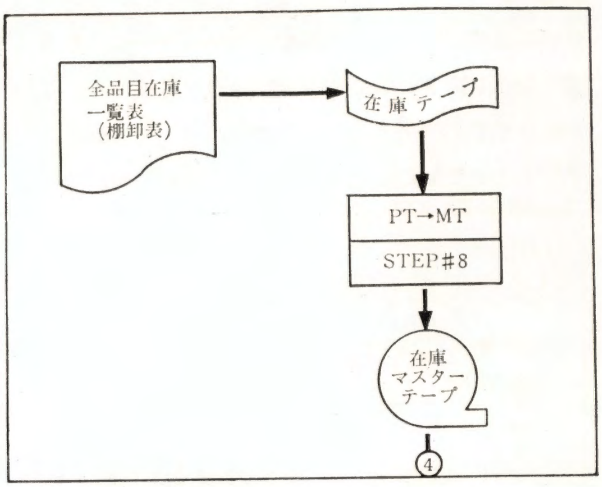
（４）　商品別受払残高表（週報）の作成

①在庫マスターの作成

機械化開始前に全品目の在庫台帳に相当する在庫マスター・テープを作成する。

STEP#8

棚卸しを行ない全品目在庫一覧表(品目コード順)を作成し，磁気テープに書き込み在庫マスター・テープとする。



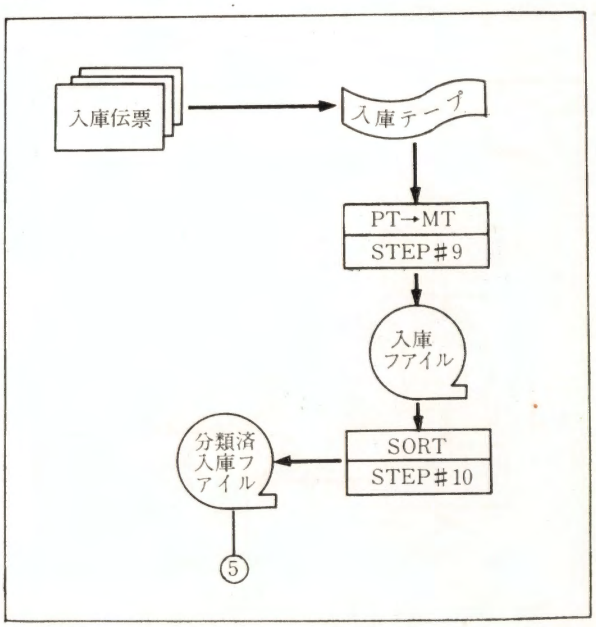
②入庫ファイルの作成

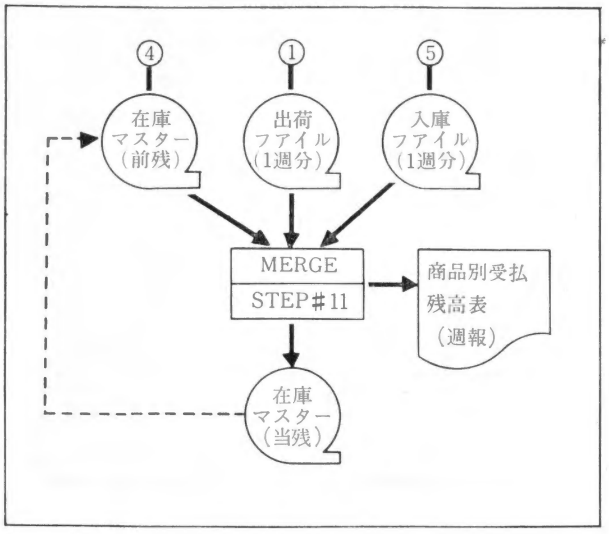
STEP#9

入庫伝票のデータを紙テープにせん孔し磁気テープに書込む。

STEP#10

入庫ファイルを品目コード順に分類する。





③受払計算

STEP#11

1週間分の出荷ファイルおよび入庫ファイルと，全品目の在庫マスターとをマージしで受払計算を行ない，その結果を新在庫マスターに書き込むとともに商品別受払残高表を作成する。

以上は，販売（出荷）時点に発生した取引データを，日単位または週，旬，月単位にまとめてコンピュータにより販売統計および在庫受払計算を行なわせたシステムの概要である。当社における販売事務の問題点は，以上のシステムによって完全に解決されたわけではない。とくに多品種商品の仕入対象品目，仕入時期，および仕入量に関する問題は，いぜんとして未解決のままである。この問題を解決する手法は，種々紹介されている。指数平滑法（EXPONENTIAL SMOOTHING）や，時系列分析による需要予測から在庫量，仕入量を決定する方法，シミュレーション手法による実験的最適在庫量のきめ方などがある。どの方法を適用すればよいか，あるいは，よりよい方法は何かということは，機械化以前に解決しておかねばならない。

いま，かりにある方法によって，各品目別の発注点と発注量が決定され，コンピュータによって週に1度，在庫量を検討し，発注点にきた品目を自動的に発注するシステムを採用し，2ヵ月実施した後，発注点が実際に妥当か，発注量が妥当かを調べ，適宜，修正してゆくものとすれば，機械化のプロセスはどのようになるかを以下の演習問題でとりあげてみよう。

電子計算機を
経営管理に直結させる
唯一の総合教育機関

EDP・プログラマー(2級)専修コース

（開　催）昭和43年4月22日開講～9月末
（夜間6ヶ月間）
毎週月～金　夜6.00～9.00

（参加資格）高卒もしくは、同等以上の学力を有する方。
（理工系、文化系は問いません）

（内　容）
EDP概論　経営数学
プログラミング論　データ処理システム設計
アッセンブラー　EDP特別講義
コンパイラー　他
機械実習　（計300時間）

EDP・プログラマー(3級)速成コース

（開　催）昭和43年3月18日開講
（昼間コース　約1ヶ月）
（夜間コース　約2ヶ月）
毎週　月・火・木・金
9.30～16.30（昼間コース）
18.00～21.00（夜間コース）

（参加資格）高卒もしくは、同等以上の学力を有する方。
（理工系・文化系は問いません）

（内　容）EDP概論　システム設計
プログラミング論　CoBoL演習
機械実習　他
（計72時間）

※本コースの履習規定に合格した方に
EDPプログラマー（2級）
EDPプログラマー（3級）の認定書を授与します。

…… 詳細問合せは下記へ ……

産業能率短期大学
EDP係
世田谷区玉川等々力町3－17
TEL　702－4151

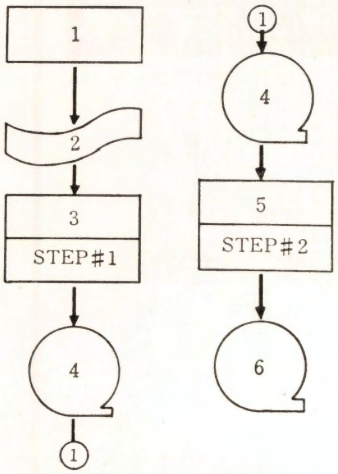
演習問題

1　前記の会社において発注の自動化に必要なデータは何か。次の項目の中から，問題2の関連において最小限必要なデータを選べ。

(1)　品名コード	(7)　当日残高
(2)　入庫量	(8)　前日残高
(3)　出庫量	(9)　仕入単価
(4)　発注量	(10)　売　価
(5)　発注点	(11)　得意先コード
(6)　安全在庫量	(12)　販売員コード

2　下記の自動発注システムのフローチャートのブランク（1～14）をa～gにて埋めよ。

（1）　自動発注テープの作成



a．入庫データ

b．PT→MT

c．分類済自動発注テープ

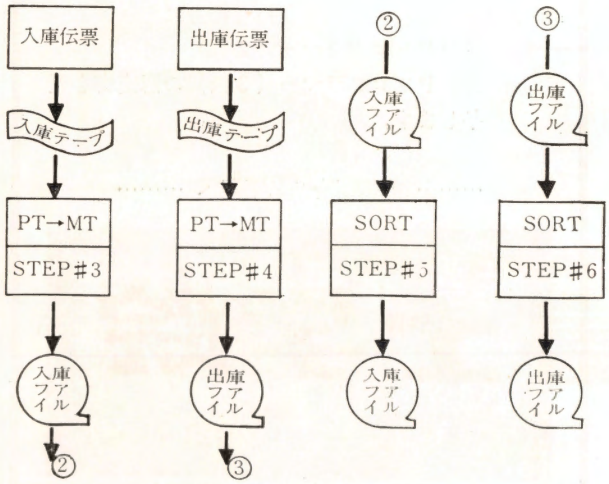
d．自動発注諸元

e．紙テープ

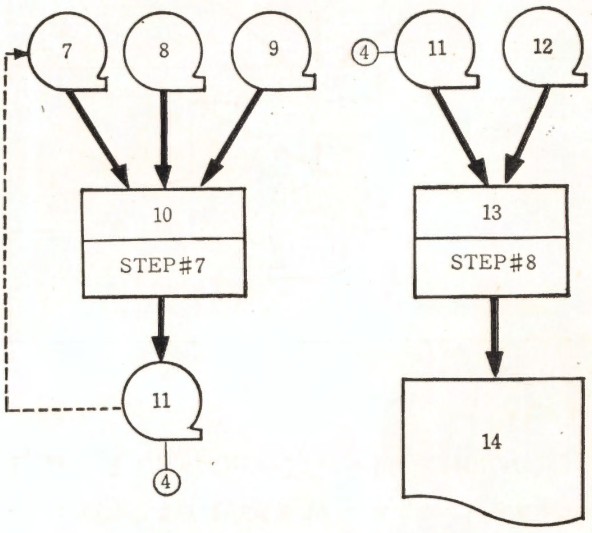
f．自動発注テープ

g．品目コード順分類

（2）　当日残在庫量計算



（3）　自動発注計算



h．入庫ファイル　　m．発注品目一覧表

i．出庫ファイル　　n．受払残高表

j．前残ファイル　　o．分類，製表

k．当残ファイル　　p．受払残高計算

l　自動発注テープ　　q．自動発注計算

前号演習問題解答

〔**問題1**〕　2

〔**問題2**〕

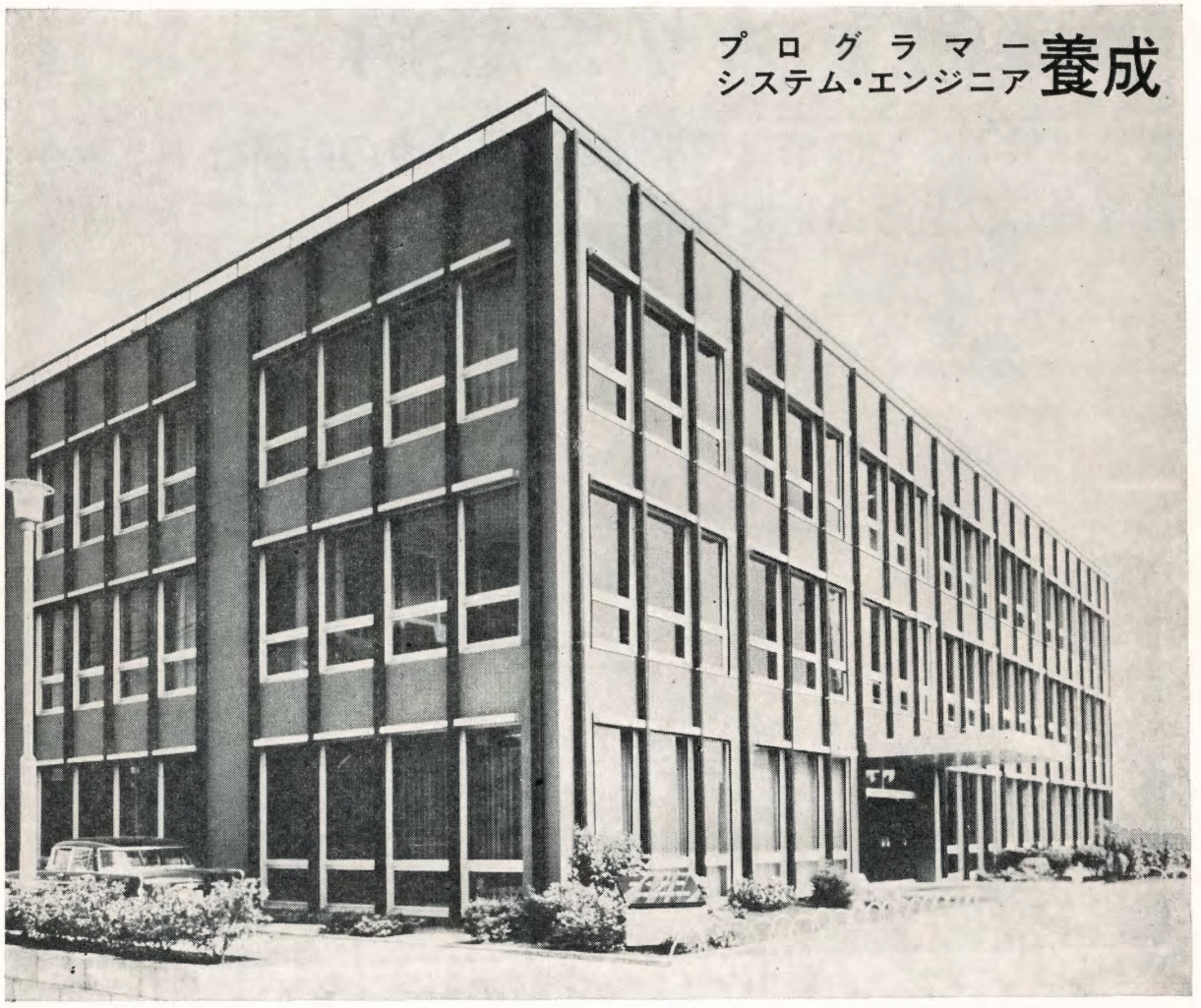
ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ	コ
(4)	(1)	(4)	(2)	(6)	(3)	(1)	(3)	(2)	(5)

（解答は次号に）

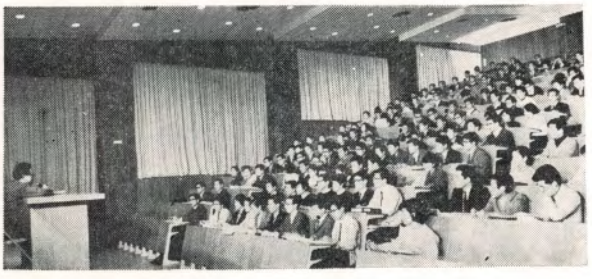
とくに，解答に対する添削ご希望の方は，返信用切手同封の上，解答をお送りください。講師が採点し返送いたします。（筆者は，日本ビジネスオートメーション，システム開発部次長）

'68春期学生募集

プログラマー
システム・エンジニア養成



講堂



コンピューター・ルーム

入学要項

●募集人員　1部(昼)月～金　400名
　2部(夜)月・水・金　300名
　火・木・土　300名
●資　格　高卒以上　男女・年令不問
●受付場所　富士学院・ニッポン放送（国電有楽町）

●入学式　4月22日
●開講日　4月23日
●修業年限　1ヶ年
学則郵送（〒250）

本学院はフジテレビ、文化放送、ニッポン放送、マスコミ3社の協力を得て設立されました。

日本で最初の電子計算機専門校

富士学院

学院長　鹿内信隆

東京都新宿区市ヶ谷仲之町18　TEL(359) 8827～8・8854

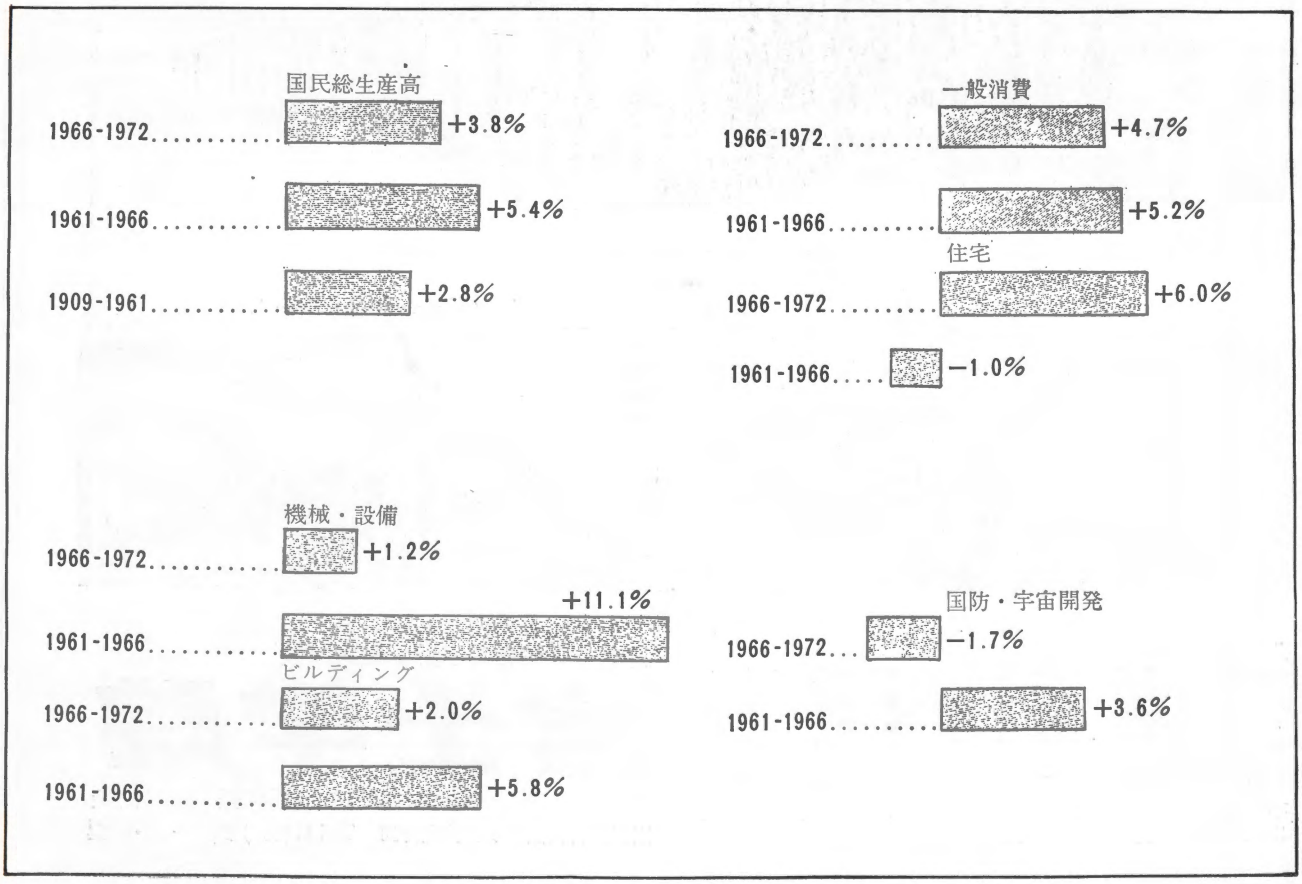
電子計算機は予言する
4年後のアメリカ経済

産業投資は低調、一般消費の増加、アメリカの経済は下り坂か？
電子計算機のはじき出した数字

産業投資は伸び悩む

ポンドの切り下げ，ドル防衛と，昨年の暮れから国際経済は波らん含みだ。気の早い人間は，早くも今年の景気を凶とみたてている。いずれにしても，経済のゆくえに無関心なものはいない。経済・景気の将来は，いろいろな形で予想されている。学者のご託宣から星占いの予言まで……どれを信じようが信じまいが，個人の自由だ

図 1



が，アメリカでは，電子計算機による経済予測がさかんにおこなわれている。その1つ，マリーランド大学でおこなった経済予測が，ビジネス・ウイーク誌に報告されている。同誌によれば，この予測は，4年後の経済を見通す長期的のもの。電子計算機によるこの種のものとしては思いきったものとして注目されているが，さて，アメリカの経済は今後どうなるか？

この電子計算機による経済予測は，まずアメリカの経済が，今後5年間に大きく変化するとみている。**図1**がそれ。

その1：過去5年間ブームをなしてきた，工場の新設・設備投資が減少する。

その2：今後の5年間は，一般消費者が経済の主役となる。そのまた消費の主役は，家屋づくりと，それにともなう家屋消費財。それが急増する。これは，1961年からはじまった経済発展の第2期と呼ばれるだろう。

ところで，マリーランド大学のこの経済予測は，他のすべての予測と同じように，技術革新，産業人口，家庭消費，国家予算を重視している。

経済のゆくえに最も関心をもち，一方ではその要となっているのが産業だ。マリーンランド大学のこの予測ではこの産業を大ざっぱに分類して扱っている。つまり，販売と生産，そして，29種の業種に分けている。**図2**は，それらについての予測の結果である。

これらは各産業に関する長期間の平均成長率を表わすもので，今後5年間に，アメリカの経済がどう変化するかを示す大事なポイントになっている。予測するところによれば，まず政府は，失業率3.8％を保ちながら，ほぼ完全雇用を維持しうることになっている。したがって，これに関する限り，今後5年間は，可も不可もなしといったところ。

ベトナム戦争の影響は，内外ともに大きな関心事である。

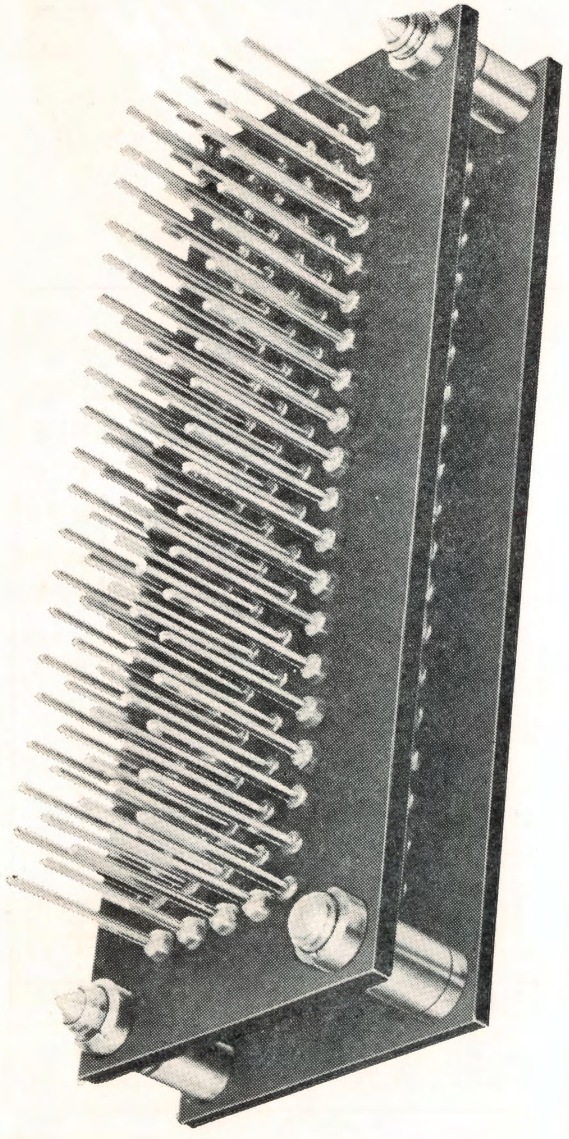
予測では，このベトナムの戦費は，今年あたりから膨張がとまり，1969年ごろから減少しはじめることになっている。それを裏づけているのが，国民総生産額だといわれる。

図3

	販売						
購入	1965	1966	1972	1975	1980	66/65	72/66
1 農業	86.1	89.7	111.9	124.6	147.7	4.1	3.7
2 鉱業	26.7	28.4	34.5	37.6	43.3	6.3	3.2
3 建設	335.0	362.2	473.2	542.4	663.5	7.8	4.5
4 食品・タバコ	119.1	122.6	147.6	161.3	185.5	2.9	3.1
5 衣料	1.6	1.8	2.3	2.5	2.9	10.7	3.9
7 材木	2805.7	2883.9	3758.4	4213.4	5046.0	2.8	4.4
8 家具	592.6	633.8	814.0	913.1	1082.4	6.7	4.2
9 紙	808.4	870.2	1174.4	1351.4	1685.7	7.4	5.0
11 化学	49.7	54.9	75.0	88.7	120.0	9.9	5.2
13 ゴム・プラスチック	0.3	0.3	0.5	0.6	0.8	11.1	6.5
14 皮・靴	34.3	37.1	45.1	49.0	55.5	7.9	3.2
15 石・ガラス	78.8	83.3	106.5	119.5	142.9	5.6	4.1
16 鉄	23.8	25.5	28.8	31.0	34.6	6.9	2.1
17 非鉄	12.2	13.8	16.6	18.5	22.2	11.9	3.1
18 製造	95.5	102.5	127.0	142.2	170.5	7.0	3.6
19 機械	67.8	76.8	89.3	102.1	128.8	12.4	2.5
20 電気	49.3	55.1	64.4	70.7	81.7	11.2	2.6
21 自動車	18.7	19.7	25.8	29.4	36.3	5.4	4.5
22 運搬機器	123.5	134.9	147.6	154.8	157.6	8.8	1.5
23 工具	49.8	55.4	73.0	83.2	100.9	10.5	4.6
24 運輸	25.8	27.5	34.5	38.5	45.9	6.6	3.8
25 通信電話	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	8.1	4.7
27 商業	100.1	106.9	136.0	152.7	181.9	6.5	4.0
28 サービス	10.2	10.7	14.6	16.5	19.7	4.3	5.2
29 海外貿易	-527.0	-542.1	-636.9	-686.0	-767.2	2.8	2.7
30 消費	237.3	253.8	321.4	357.1	416.8	6.7	3.9
31 政治	28.7	136.6	64.6	23.8	22.2	155.9	-12.5
32 農業機器	2.0	2.2	1.9	2.0	2.2	11.9	-2.7
33 鉱業機器	3.1	3.5	4.0	4.7	6.1	13.0	2.3
35 永久財	0.8	1.1	1.6	2.1	3.2	33.3	6.2
40 住宅建設	3132.9	2860.2	4088.9	4619.7	5503.9	-9.1	6.0
41 その他の個人建設	707.9	766.7	817.5	884.8	1004.8	8.0	1.1
42 公共建設	498.9	569.3	693.4	770.0	925.7	13.2	3.3
43 計	9599.8	9848.4	12857.6	14422.1	17274.5	2.6	4.4

"A Growing New Force in Connectors"

ケル株式会社
東京都品川区西五反田7—7—4
TEL(492) 1941(代表)



	年間総売上 1966—1972の年間成長率					
	1961 1966	1966 1972	鉄	銅	アルミニューム	その他の非鉄金属
農　業	2.0%	3.4%	—	5.7%	—	3.3%
鉱　業	3.6	3.9	2.8%	3.7	1.1%	3.3
食品・タバコ	2.5	3.4	3.9	—	1.9	2.6
衣　料	6.9	4.3	3.9	—	3.9	3.9
服　飾	5.2	4.6	4.8	—	—	—
材　木	4.3	4.4	2.1	—	4.5	4.5
家　具	7.1	3.8	2.7	—	4.6	3.7
製　紙	5.8	4.7	4.0	—	5.3	4.9
印刷・出版	4.5	5.0	—	—	5.0	5.0
化　学	8.8	4.5	2.1	—	4.4	4.0
石　油	4.5	4.2	—	—	—	—
ゴム・プラスチック	9.1	6.3	7.0	—	—	—
皮・靴	2.8	3.1	—	—	—	—
石・硝子	5.0	4.0	4.0	—	4.0	4.0
鉄　鋼	7.1	1.8	1.2	—	3.4	3.9
銅	5.4	2.2	—	2.3	0.3	2.6
アルミニューム	12.1	4.9	—	—	4.1	4.2
その他の非鉄金属	6.9	2.9	—	3.0	5.4	2.2
加工材	6.0	3.3	2.7	2.6	5.7	3.6
非電気工業	10.0	2.0	1.4	2.6	3.5	3.1
電気機器	9.6	1.5	1.7	1.9	2.7	1.2
自動車	12.2	4.1	3.9	—	9.0	3.6
運般機器	6.2	0.1	0.6	0.9	3.0	11.7
工具その他	7.7	4.2	3.8	3.3	4.3	3.8
運　送	5.4	3.7	3.7	—	3.7	3.7
通信・電話	6.0	4.9	—	—	—	4.9
公共事業	5.4	5.0	—	—	—	—
貿　易	5.4	4.0	—	—	—	—
サービス	5.1	5.0	—	—	4.1	4.7

図2

新しい産業の台頭

国民総生産額(Gross National Product)は，今後5年間，年間平均3.8%で伸長する。図2にみられるように産業の資材購入力は多少変化する。3.8%は1961～1966の5.4%を下回るが，歴史的にみて2.8%といわれるアメリカの経済成長の平均より上回っている。

とはいえ，この成長率の下降は，広範囲に影響をもたらす。図中の29の産業中の6つ以外は，売上げが落ちてくるだろう。

図は，もう1つ別の面で，興味深い事実を提供している。

1961～1966年には，資本投下が国民総生産額の18%，一般消費，家庭消費面が62%であるのに対して，今後の5年間には，一般消費，家庭消費面が，国民総生産額の82%，資本投下がたった4%になるとみている。

一方，新しい産業が台頭して，経済のリーダーシップをとる。それは，消費者に，より密着した4つの産業で，

第1は公共事業，第2はサービス業，第3は印刷・出版，第4は通信・電話などのコミュニケーション業であるという。これらは，過去5年の経済発展の花形にはみられなかったものである。

たとえば，機械産業は，とくに成長がにぶる。ただ，2つの産業だけは，伸長いちじるしいものとして注目を浴びるだろう。その2つは，アルミニュームとゴム・合成樹脂である。そして，これらは，他の資材にとって代わる。

軍備を持つ国として，軍事予算は重要であるばかりではなく，社会に与えるインパクトも大きい。宇宙開発と国防のための出費は，1968年では，まだ1967年における程度でおさまる。しかし，1969～1975年にかけての5年間には，1965年代の5,000万ドル程度に減少するだろう，というのがこの予測の割出した数字。つまり，年間3％の割で減少する。

あちらでも消費者は〝王様〟

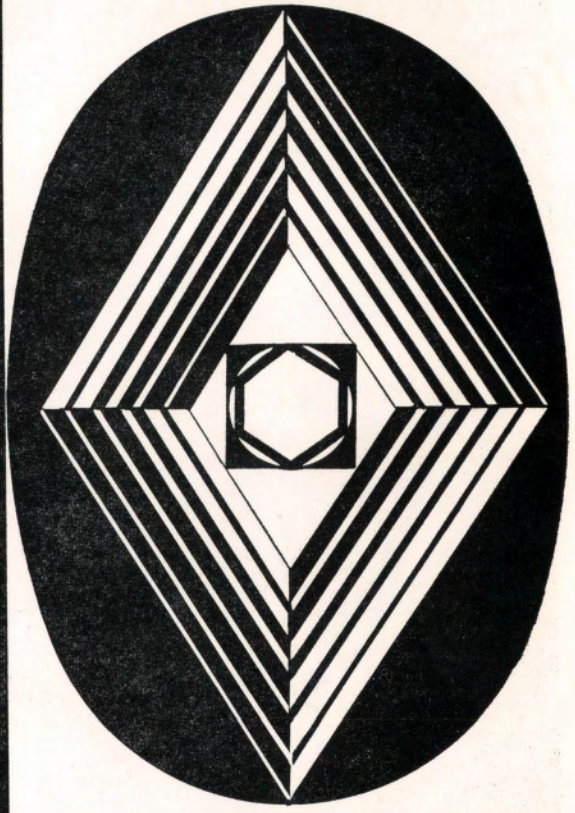
マリーランド大学の電子計算機による予測は，このほか一般大衆のための経済問題も扱っている。つまり，靴から自動車，ゴルフ・クラブまで。**図3**はそれを物語る。

この予測によれば，一般消費者は，アメリカ経済にとっての〝王様〟。消費者は〝王様〟の文句は，あちらではこれからの言葉となる。同予測では，日本と同じように，これからは，この購買層の構造が変化し，それが，経済の鍵をにぎることになるという。

ところで，これらの変化と消費財の推移は，国民所得の向上に起因するという。一般的にいえることは，所得の向上に敏感なのが，売上げを伸ばす。たとえば，酒，スポーツ用品。しかし，物価の方は，平均的に，過去のようには上昇しない。医療や保健に関するものは，ずっとやすくなる。さて，経済の予測は，普通きわめてむずかしいとされている。

社会的に予期しない要因が，たえず加わるからだ。政治，政策の変換などはその1例だろう。マリーランド大学の電子計算機による経済予測が，それらの難問をどれだけ切り抜けるか，それは4年後の現実を待たなければならない。

パシフィック電子計算学院
未来社会を担う
電子計算機の
スペシャリスト養成



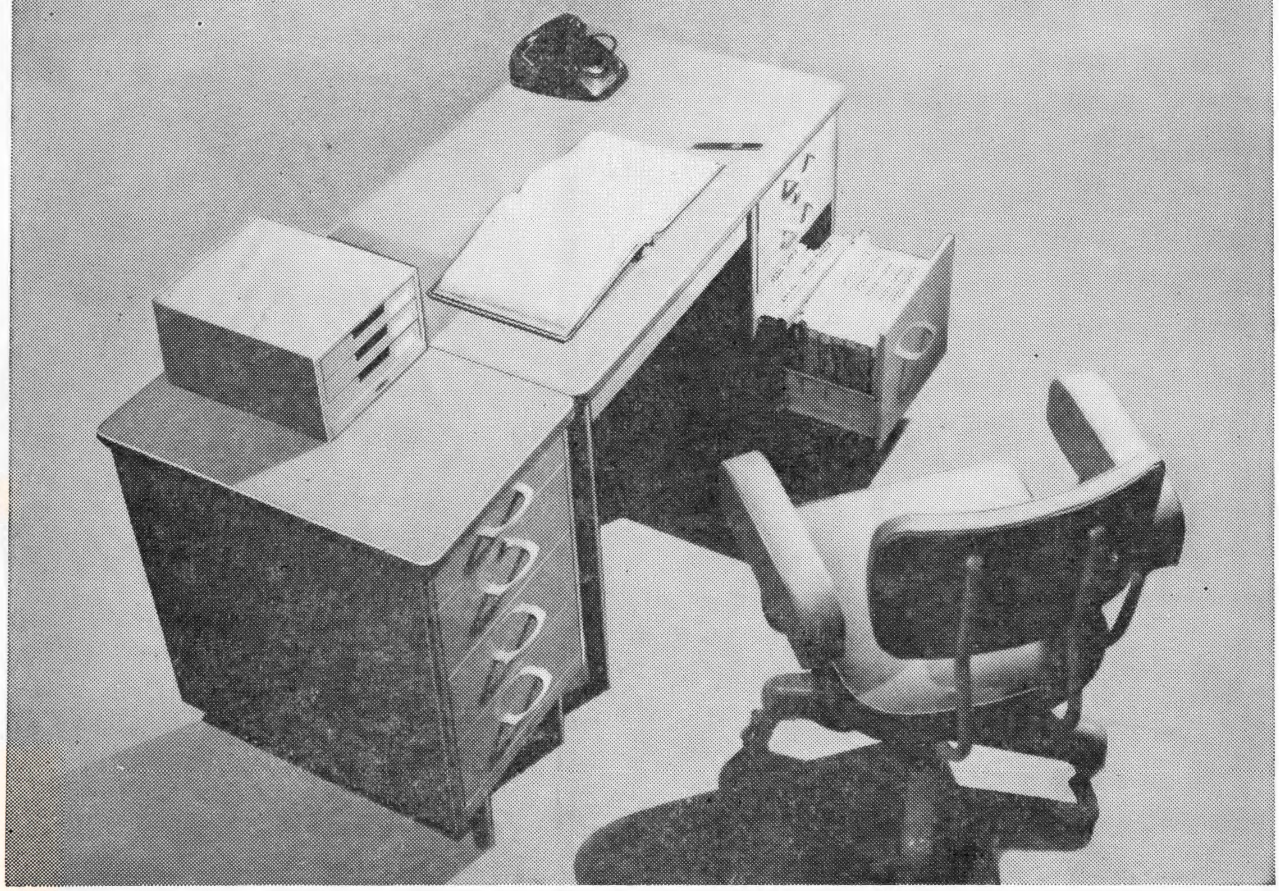
未来をめざして新しいシステムによる徹底した実習・実務第一主義による少数精鋭主義教育を行っています。すぐれた講師陣(IBMのシステム・エンジニア、また早稲田大学の研究者・教育者として著名な先生方）が指導にあたり、コンピュータに関する豊富な知識を体験に基づいて充分修得できるよう、最新鋭の電子計算機IBM360・TAPE・SYSTEMを実際に使用して経験ゆたかなコンピュータマンの養成に努めています。

4月開講・認定証授与
入学案内・願書200円(郵送料共)

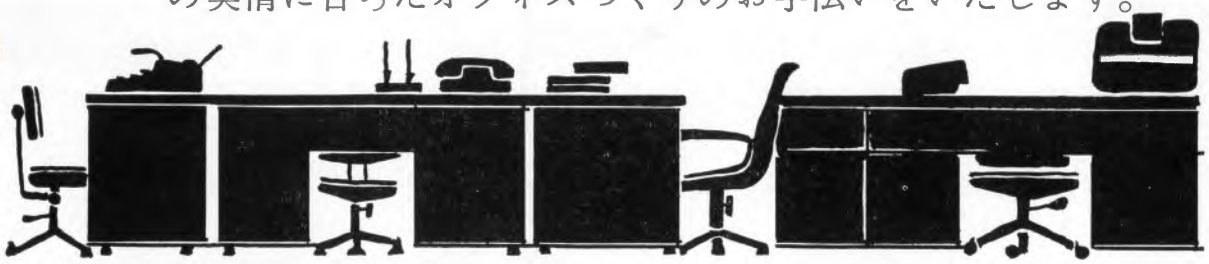
パシフィック電子計算学院
Pacific Computer School

東京都中央区日本橋本町4－14　市橋ビル
TEL（663）0784（代表）（661）7681・7682
（神田駅下車8分・地下鉄小伝馬町下車1分）

オフィスの機能を高める
千代田のスチール家具



●こんなとき、大倉（ダイクラ）にご相談ください。
近代的なオフィスづくりに、合理的なオフィスレイアウトを……とお考えのとき専門のカウンセラーがあなたの実情に合ったオフィスづくりのお手伝いをいたします。



大倉（ダイクラ）スチール家具株式会社

社長　倉島延三

東京都台東区北上野2丁目21番11号 ☎ 〈842〉3711〈代表〉 完備

躍進する大倉グループ ㈱大倉商店T.F.C東京家具センター ㈱東京家具マート 千代田 大倉スチール家具株式会社

第３世代の企業

証券業界のコンピュータ経営

事務処理から，オンラインによる情報サービス，MIS への姿勢

沼倉　宝蔵

証券業界の電子計算機

わが国の電子計算機利用の歴史を振り返ってみると，証券業界の電子計算機導入は，その初期に行なわれた点で屈指であることに気づくであろう。証券業界の機械化着手は，かなり早かったのである。野村証券が昭和30年日興証券も昭和30年，大和証券が昭和32年にそれぞれ電子計算機を導入している事実をみても明らかである。しかも，それ以前にＰＣＳが使われていた。したがって，電子計算機が使われても，それは外国から輸入されたセットに頼るしかない時に始まっており，現在なお外国機が証券業界で多くを占めているのは，このような歴史的な要因がからんでいるとみてさしつかえないようだ。

証券会社の主業務は，株式，投資信託，公社債の売買を約定から受渡しまで，また新たに発行する場合の募集を受託により行なうことにある。ひと口でいってしまうと業務内容は簡単にみえるが，東京証券取引所の出来高をたどってみると朝鮮動乱のとき2,000万株前後だった

ものが，神武景気，岩戸景気といわれたころは5億株にのぼる出来高にふくれ上り，最近は，5,000万～6,000万株というところに落着いているといったように，たえず取扱量だけとっても，変動する宿命におかれている。取扱う事務量が，たえずといってもいいくらい流動しておりこれを人間が処理していたのでは，たずさわる要員を，それに合わせて増減させる必要も出てくるであろう。ところが，実際には業務量に応じて，いちいち人を増減できないところに機械化を必要とする第1の理由がある。そのうえ，顧客の口座が大手では，1社あたり100万件に達しているという事実，これにともなう事務量がどんなにぼう大となるか――1日にかわす取引が現在7,000～8,000件，多い時で20,000件から30,000件に達するというから――単に事務処理のためだけにでも，電子計算機は使わないわけにはいかないのである。

だが，電子計算機を導入して10年以上を経過するにいたった現在，当初，電子計算機利用のきっかけとなった事務処理の機械化から発展して，証券業界の電子計算機利用は，新たな展開をみせようとしている。

第1にあげられるのは，電子計算機を駆使して顧客により新しくて正確な投資情報サービスを行なう機運にあることである。これと同時に，セールスマンへの顧客に関する情報提供システムも考えられている。第2は，事務処理の効率を一段と高め，事務処理コストの低減をはかることで，営業部門と非営業部門の比率を改善しようという動きが同時にある。この努力は，かねて継続的に進められてきたといえるが，ここでもうひとつ革新をとげようとしているのは，集中的に発生し，殺到する注文データを即刻，取引所に流し，取引所の情報をフィードバックする系統をはじめとする，事務処理のスピードアップであろう。それにくわえて，経営情報システムの確立をはかろうという意図が織り込まれており，証券業界の電子計算機利用は事務の合理化からじかに経営と結びついた経営のツールとしての利用に向かって，新たな展開をくりひろげようとしているといえるだろう。このような意図を実現するために，いま急速に機運が盛り上ってきたのがオンライン・リアルタイム・システムの導入である。野村証券の野村電子計算センターは，ユニバック1108を導入して，その実現に踏み出し，大和証券もオンライン・システムの導入をきめた。日興証券はテレタイプの自動中継システムをもっているため，急いではいないが，慎重にオンライン・システムの導入を検討中である。こうした動きに加え，見逃せないのは，証券各社がこぞって情報産業の色彩をより深めてきていることである。主要各社がデータバンクをもとうとする動きがあり投資相談を中軸とする，情報サービスの実施を意図している。そこでまず，米国証券業界の電子計算機利用の概要を探ってみよう。

メリル・リンチ社の場合

米証券業の代表的電子計算機利用のケースとして，メリル・リンチ社をあげることができる。ここでは，大量の事務処理をバッチ処理でできるものはできる範囲内でやっている。そのうち，テレタイプ通信網を利用して，電子計算機と結び，オンライン・リアルタイムのメッセージ・スイッチングを展開している。これは1966年後半から動き出したシステムで，注文データがオンライン・リアルタイムで証券取引所に流れる体系をもっており，オンライン・システムの導入が実現している。しかし，このオンライン・システムも，まだ初期的段階とみていいようである。支店の人を削減し，帳簿を解消することにより，本店にその業務を吸収するところまでには，まだ至っていないからである。メリル・リンチ社のこうしたオンライン・システムやバッチ処理による事務処理は一応のレベルにはきているが，さして驚くにはあたらない，とするのがわが国証券界の共通した見方である。ところが，わが国の関係者が一様に重大な関心を払い，少なくともわが国よりは米国のこのメリル・リンチ社の方が現段階で進展していることを認めないわけにいかないのは，ＱＲＱシステムであろう。

証券会社の場合，電子計算機に期待しているものといえばそれは前にも述べたとおり，①顧客へより新しいより正確な投資情報を提供する。②集中的に発生する注文データを間髪をいれずに証券取引所に流す。③事務量がふくれあがるので，事務処理コストを引下げる。④経営計画のための利用――といったところに要約できる。この中にあてはめるならＱＲＱシステムは，①の顧客に対

する情報提供システムである。QRQシステムは，テレタイプ通信網を利用した，オンライン・リアルタイム・システムに組込まれており，テレタイプ端末装置を通じて，支店からの問い合わせに対し情報を提供する。メリル・リンチでは，このために，約20名の証券アナリストをかかえていて，各銘柄に関連する情報を整備し，分析して電子計算機に入れておく。端末装置から問い合わせが行なわれると，ただちにその銘柄の情報を流し，その銘柄は，「売り」か「買い」かそれとも「持続」かを添えて返答してくる。銘柄にかかわる情報として提供されるものは，わが国でよく利用されている会社四季報に盛られている内容——たとえば売上高，利回り——も含まれている点で，このシステムはひとつにはデータ・バンクを基礎にしている。しかし，注目されるのは，それに加えて「売り」,「買い」「持続」のいずれかを教えてくれるオピニオン・サービスを実施していることである。これはメリル・リンチの証券アナリストによる投資コンサルティングであり，単に蓄積してある過去のデータないしは情報を提供するのにとどまっていないのである。

このシステムには，専用に中型電子計算機が使われているが，見逃せないのはこうした情報サービスが，無料で行なわれていることである。わが国の企業で，電子計算機利用にあたって目先きの効果を期待した採算性をとやかく問題にする次元では，ちょっと理解できないサービスである。しかも，これが，他の証券会社に大きな脅威を与えていることを考えあわせると，シェア拡大に果たしている役割はかなり大きいと判断されるにしても，実際に効果を測定することは，困難であろうと推察される。それだけに，わが国の証券会社の関係者には，「大企業の底力を見せつけられる思いがする」とうつったとしてもむしろ自然であろう。

このような顧客への情報サービス，投資コンサルティングにあたり，無視できないのはポートフォリオ・セレクション（Portfolio Selection, 証券投資の最適配分）をはじめとする投資分析である。米国の大手証券各社ほか信託銀行がポートフォリオ・セレクションを行なっているとされるが試行的段階を越えていないようである。

学校法人 電子学園

21世紀をリードする 電子工学の綜合学園！

郵政省認定校

無線従事者国家試験（2級一次）免除

通産省認定校

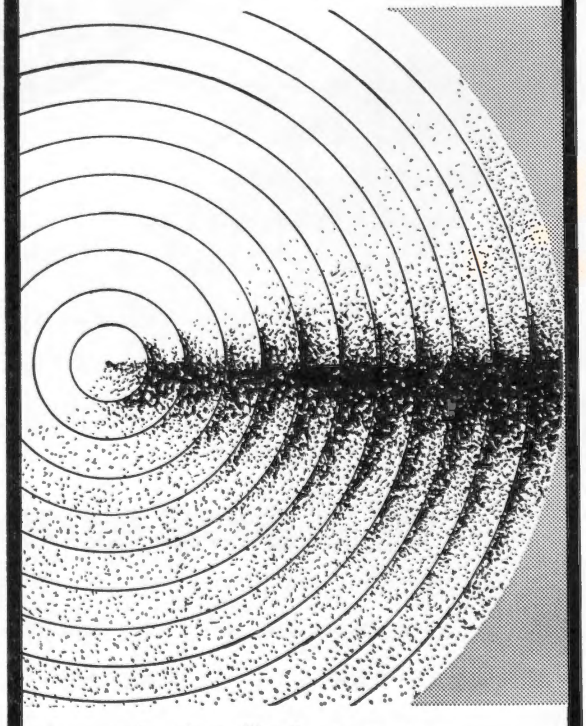
電気工事士国家試験（学科実技）免除

電子計算のスペシャリストを育てる

☆NEACシリーズ2200の電子計算機（生徒実習用）による

プログラミング
システムデザイン
の本格的教育

——女性進出の好機！——



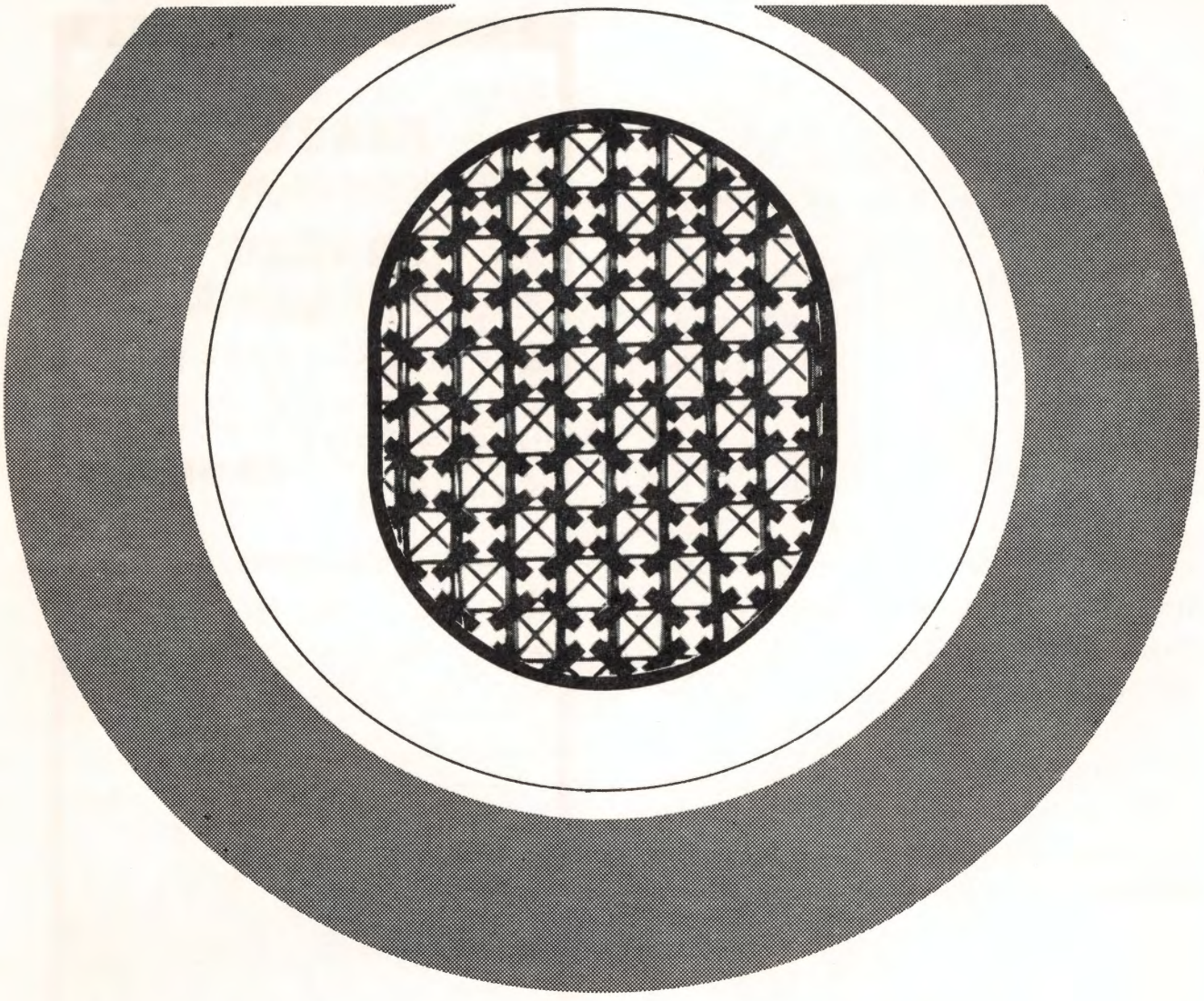
○電子工学科 無線技術士
○電子計算機科 ソフト・ハードウエア
○半導体科 Tr・集積回路
○放送技術科 カラーテレビ
○電器技術科 電気工事士
○電気工学科 二・三種電気技術者

各科昼夜（男女）・就職斡旋
宿舎完備・学割・勤労学生控除

入学期 4月 学則〒200円

日本電子専門学校

東京都新宿区百人町2-180（国電大久保駅南口前） TEL（363）7761～4



電子計算機の《頭脳》フジフェライト

富士電気化学は、フェライトを開発して１０年═なかでも電子計算機のメモリーコア《記憶装置》は、電子計算機の国産化とともに、これを独力で開発、量産にも成功、それまで頼っていた輸入を一挙に当社製品に切換え、現在では国内電子計算機の主要会社の主な《記憶装置》に使用されております。

この成果が、メモリーコアの生産販売において業界第１位の実績となって表わされています。

メモリーコア技術の蓄積は、民生、産業用ともに、フェライト需要家に、最適の新製品開発に十分に活用されています。

富士電気化学株式会社

本社／東京都港区新橋 5—36—11 浜ゴムビル
TEL／東京 (434) 1271 (代)

FUJI FERRITES

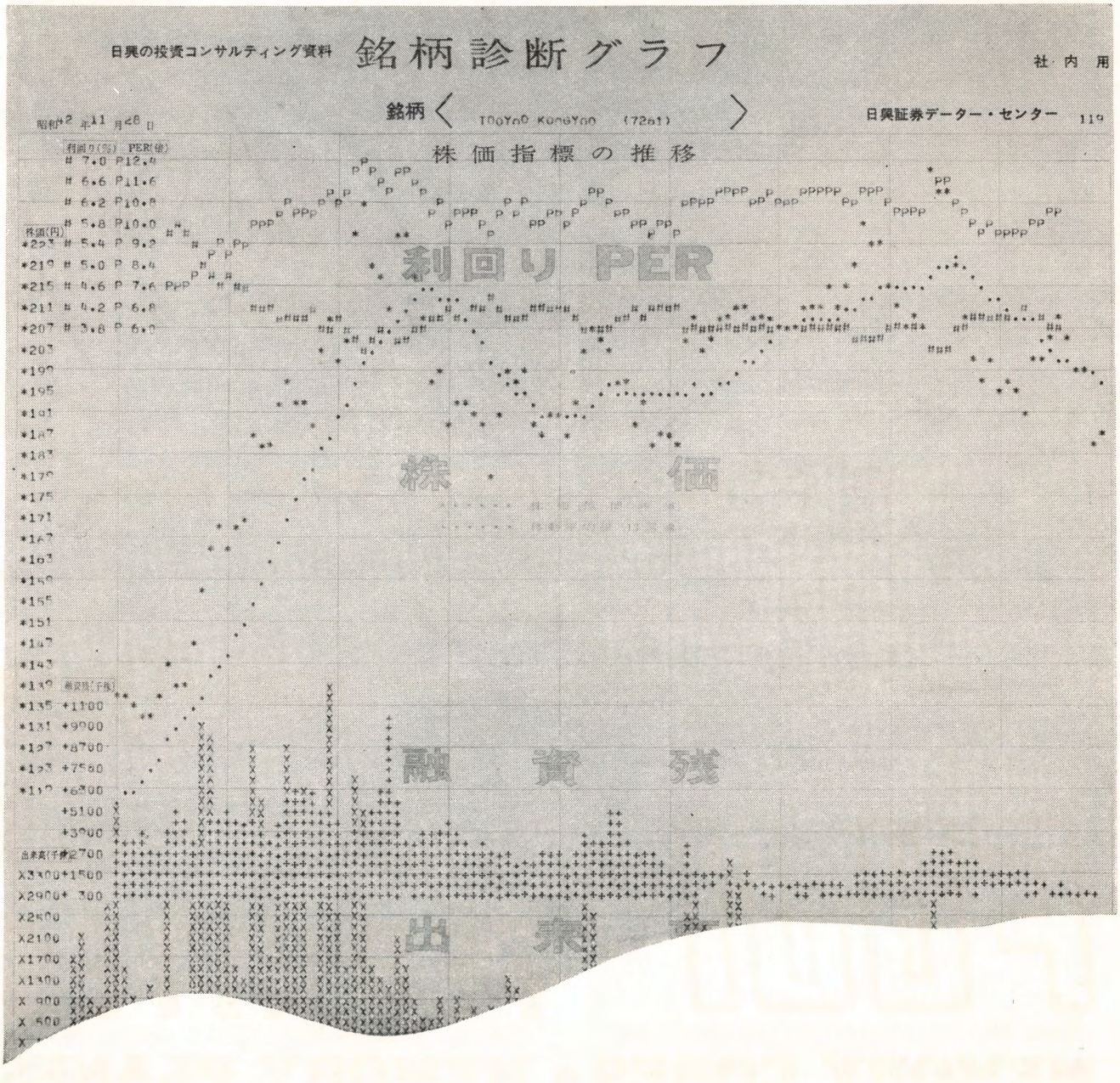
MEMORY CORES • MEMORY PLANES

証券取引所の機械化

米国の証券界を電子計算機利用の観点から眺めるとき証券取引所の機械化を見落せない。その中核をなすのは株価通報システム，株価や気配を通報するシステムには，データをスクリーン上に投与する有名なチッカー・システムをはじめ，オーディオ・レスポンス，すなわち電話による音声自動応答システム，ブラウン管表示による自動応答システム，オンライン気配板によるサービス・システムというように，いろいろな手法が実用化されている。以下にこれらのうち代表的株価通報サービス・システムの概要を紹介しよう。

①電話を利用した自動応答サービス

電話で問い合わせが行なわれると人間が電話口に出て応答するというのではない。応答すべき株価はもちろん，音声の断片も電子計算機に記憶させておき，問い合わせに応じて銘柄の株価を，音声で自動的に返答してくる。音声の断片を組み合わせ，一連の意味をもった情報として音声の形で返ってくるのである。この種のサービ



スは，アメリカ株式取引所の情報をバンカー・レモー社が展開しているほか，ニューヨーク証券取引所の会員証券業者を対象としたサービスとして，ＩＢＭとニューヨーク電話会社らが協力して開発したサービス・システムがある。ニューヨーク証券取引所の自動応答サービス・システムは，約1,600の銘柄につき電子計算機にたくわえられ，フロア・リーダーから読込まれるデータで更新されていて，加入者に音声で応答する。同時に300人に対し，１日に40万回にのぼる応答を可能としている。同桁の数字で構成されるコードを，電話でダイヤルすると売気配，買気配，寄付値，高値，安値，出来高，現在値を音声で送ってくる。応答に使われる音声は，アルファベット26音のほか$^1/_2$，$^1/_4$，$^1/_8$といった分数，high(高値)，low(安値)，up(高)，off(安)，open(寄付)など125語を録音しておき，これを組合わせて応答するしくみである。

②チッカー・システム

ニューヨーク証券取引所の子会社，ニューヨーク相場会社が行なっているサービスで，現在，稼動しているのは，「900」という呼称をもつ。1964年から使われているもので，１分間900字の最大処理速度をもつところからその呼称がある。チッカーというのは，立会場の四隅におかれているスクリーン上に，成立した取引の銘柄名や株数，単価を投与表示する装置をいい，100年前からニューヨーク証券取引所で使われているが，通信回線により遠隔地に送られるようになって真価を高めた。そのサービス・エリアは米国内だけでなく，カナダ，ハワイ，プエルトリコ，さらには，ヨーロッパにも及んでおり，受信装置設置台数は，3,700台をこえている。1日あたり1,000万株の処理能力をもつので，平均出来高800万株に達すると予想される1980年ごろの情勢には対処できるといわれる。このチッカー・システムのひとつの特色として，立会場ほか管理部門に設置されているものを含め，20台が配置されているマーク・カード読取装置を使っていることをあげることができる。立会場で，株価，気配などのデータを鉛筆でマークすると，それを自動的に読みとり，通信回線をへて電子計算機に送られる。電子計算機からさらにオンラインで，立会場はもちろん，会員業者の受信機にデータが送られ，酢酸セルローズ製の透明テープに印字され，それを投写機にかけるとデータがスクリーン上に拡大投与されるというしくみをとる。

③ＣＲＴ表示の自動応答サービス・システム

いまはＧＥの子会社となり，制御用電子計算機メーカとしても有名であったバンカー・レモー社が，1964年来展開している株価通報サービス・システムのひとつ。端末装置にＣＲＴ（カソード・レイ・チューブ）ディスプレー装置を使っているところが特色である。テレビのような映像面の前についているボタンを銘柄コードどおり押すと問い合わせた銘柄の気配，納定値などがＣＲＴ上に表示される。このＣＲＴディスプレー装置は，ユニバック418リアルタイム電子計算機にオンラインでつながっており，そこに，逐次更新されてたくわえられている株価の状況を送ってくるわけ。利用者は全米にわたっているという。

わが国証券界の概況

わが国証券界の電子計算機利用の水準は，米国の個々の証券会社とわが国のそれとを比較対応させたとしても，それほど目立った遅れは認められない，というのが関係者一般の見方である。しいてあげるなら，オンライン・システムの展開が，わが国より１年～１年半先行していると指摘できよう。それに，証券取引所の機械化に，課題を残していることが明らかである。以下は野村証券，大和証券，日興証券の電子計算機利用をめぐる近況である。

野村証券

42年10月，野村電子計算センターにユニバック1108電子計算機が入った。超大型電子計算機で，わが国の民間企業に設置されたのはこれがはじめてという機械である。

昭和28年ＰＣＳを導入，30年ユニバック120を設置，34年磁気テープ装置をつけたUSSCを導入，38年ユニバックⅢの設置という経緯を踏んでおり，その間昭和27年に東京―名古屋―大阪に，テレタイプ通信回線を整え，32年には，データ・ギャザリングまたは配信のためＰＣ

Sとテレタイプを結びつけたシステムをスタートさせた。このテレタイプは，1対1いわゆる point to point の通信システムであり，その一方を東京において集中させている。このテレタイプ回線は117回線あり，現在までの同社の情報処理体系に大きなウエートをしめてきた。ユニバック1108は，このテレタイプ通信網を，そのまま利用してオンライン・リアルタイム・システムを整えようとしているところにひとつの特色がある。東京—大阪，東京—名古屋，大阪—仙台の本店，支店間ならびに支店相互間と東京本店—大阪証券取引所間は1,200ボー，他は50ボーの通信速度である。ユニバック1108の周辺装置のひとつとして，ファーリントン社製ＯＣＲ（光学文字読取装置）を導入しており，株式注文が成立した後の注文情報を読込ませるのに使う。

ところで，同社は，約15億円を投資して1108を導入しオンライン・システムの整備に乗り出したが，いったいこれによって何を目指しているのであろうか。

大きくわけて，3つのねらいがある。その1つは事務合理化をより徹底して追求するところにある。全国に90の支店をもち，延べ100万件の顧客口座をもつ同社にとって，支店の帳簿を解消させ，それにまつわる記帳事務を省き支店の事務を中央に吸収して，電子計算機処理するというねらい。これまでの事務合理化も十分に効果をあげており昭和37年に1対6だった営業部門対非営業部門の人員構成比は現在まで，1対3に改善されている。それをさらに一歩進めようというのである。第2のねらいは，顧客サービスの向上をはかろうということである。その主要なものは，投資情報サービスである。支店からの問い合わせに対応して，電子計算機内に蓄積してある情報を即座に送り返す。この中には，その客の資産状況から，どのような投資を行なうのが最も適切かを判断して，コンサルティングすることも含まれており，これには，野村総合研究所の総力が生かされることになるに違いない。顧客へのサービスとしてこのような情報サービスのほかに，事務処理のスピードアップもそれだけで寄与する面は少なくない。これまでのバッチ処理では，カバーできなかった支店での金の受払い事務などもズバリ明細書を打出して，窓口で即座にやってのけるというのも，客のサービス向上につながるものである。そのほか，セールスマンに営業活動にかかわる情報を提供するということも計画に入っている。

さて，第3は，経営情報システム（ＭＩＳ）の確立をめざしている。資本自由化に入った現在，より経営に科学性をもたせ経営情報を活用した経営が望まれており，これまでの事務合理化に使う電子計算機利用から，進んで経営の合理化，経営管理のために電子計算機を駆使しようというのである。

こうしたねらいにのっとって，5ヵ年計画を立て総合オンライン・システムの確立に乗り出したわけである。まず第1段階としてメッセージ・スイッチング・システムと株式の注文システムを43年なかばにも稼動させたい考えで準備中である。

大和証券

経営機械化推進委員会を設置して，オンライン・システム導入のため機種選定，対象業務の検討を重ねてきたが，ＩＢＭシステム360の大型機2台を中心とするオンライン・リアルタイム・システムの導入をきめ，機器の発注を終った。昭和32年に電子計算機を導入後，現在は，ＩＢＭ1401，1410を利用しているが，機械の買替え時にもあたるので，ここで一気にオンライン・リアルタイム・システムの導入を行なうことになった。全国に82にのぼる支店をもっているため，東京にセンターをおいて通信回線で結ぶ。大阪，名古屋，福岡，仙台と東京間を1,200ボー回線で結び，その他の端末装置は，200ボー回線を利用する。端末装置は，当初約100台を予定しており，昭和44年のはやければなかばにも，このシステムの稼動に入りたい意向である。端末装置の中で注目されるのは，マークリーダーを加えている点である。所定のカードにマークを書き込むことで，端末装置からのデータ・インプットが行なわれる。このようなマーク・センス方式は，取扱いが簡単で，それでいて正確性が高いところに特徴があり，自動的にチェックされて送信されるしくみである。

同社は株式，債券，投資信託の売買，約定から受渡し，それに募集にいたる全業務をオンライン・システムにのせようと意図している。このシステムを導入することにしたのは，①大幅に事務処理を合理化し人件費の高

あらゆるアングルで豊かな社会を…

農村には　優れた**化学肥料・配合飼料**をお届けし都市には機械工業・建設事業の基礎資材となる**コンクリートパイル・鋼材**を供給し、日本の豊かな暮らしづくりに貢献しております

西武化学工業

本社＝東京　大阪工場・埼玉工場
川越飼料工場

騰を抑制するとともに，②スピードアップと情報サービスの両面から顧客サービスの向上をはかることで，ひいては営業収入の増大をはかる，というところにある。1日の取引量が5,000件から，多いときで20,000件にも達すると，おのずから，電子計算機処理に期待をかけなくてはならないが，それ以上に，近年の人件費の高騰は，無視できなくなってきた。現在，約5,000名の従業員がいる同社は，5年前には全経費の27%程度だった人件費が，今では，50%をこえてしまった。それに反して，取引高には，目立った伸長もないとなれば，ここでなんらかの打開策を必要としていることは，容易に理解できるであろう。そこに，オンライン・リアルタイム・システムへの期待がある。支店の帳簿を大部分解消し，支店の事務処理を吸収する。そして，従来の事務要員を営業部門に振り向け，営業部門と非営業部門の人員構成比を改善するとともに営業部門の強化をはかる。くわえて，電子計算機内には，投資情報として，最新のデータを収録しておき，問い合わせに応じて，情報サービスを行なう。こうしたサービスの強化で，顧客をより多く吸収し，営業面の伸長に結びつけようというわけである。第1期は，まず導入するオンライン・システムに慣れることをめざしているが，第2期として，電子計算機利用による音声応答システム，第3期にはディスプレー装置の導入により，必要な情報サービスを行なえるようにしたい——という構想をもっている。

日興証券

電子計算機を，はじめて導入したのは，昭和30年8月のユニバック120であったが，昭和35年 UUSSC を東京に3台，大阪に2台入れた。その後，昭和38年にいたり，ユニバックⅢを導入している。この後，42年1月には計算機部門を日興証券データ・センターとして新たに発足させ今日にいたっている。だが，この間，FACOM 323 を導入して，テレタイプ通信網の自動中継を行なうにいたっており，現在，使用回線数は150回線におよんでいる。

電子計算機導入の当初のねらいは，ふくれあがる事務処理を機械化し，人員増をおさえ，事務処理コストの低減をはかった点で各社，共通した側面をもつ。だが近

年，こうした事務処理のための電子計算機利用から脱脚して，社内の管理資料作成はもちろん，顧客への情報サービスの実施へ大きく傾斜してきているのが特色である。いわば投資相談に電子計算機を使おうというねらいである。

ただ，この情報サービスを展開するにしても，どこまで実施するかが決め手となる。各企業の過去のデータをただそれだけの形で，電子計算機内に蓄積しておき提供するというレベルもさらにそのデータに加工を施し分析を重ねた情報を提供するといった段階，というように，より高度なものが求められつつある。日興証券は，41年初頭のデータ・センター発足に前後して，ポートフォリオ・セレクションの研究にはいった。マルコビッチ氏の手法を中心として推進し，現在，投資顧問室を通じて，顧客にこれを，実際に使ったコンサルテーションを実験的に行なうところまできており，これより先に実用化している銘柄診断グラフに加えて，同社の大きな戦力となりそうである。

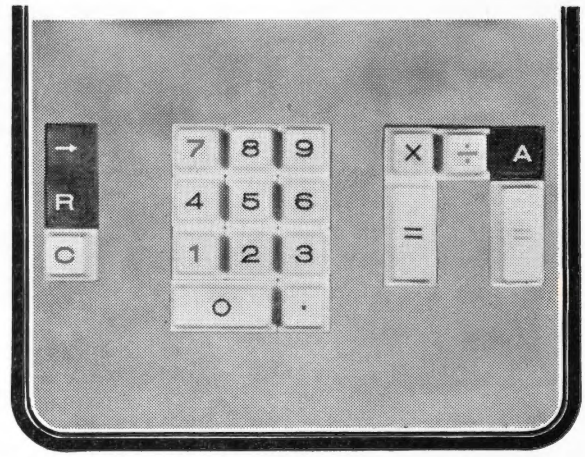
日興ポートフォリオ・セレクションでは，電子計算機のプリンタから投資タイプ（投資目的にそって9種に分類された銘柄のタイプ），収益力パターン（1株あたりの利益の推移を成長性，安定性により，4種のパターンに分類したもの），株価収益力倍率の平均と上限，株価成長倍率の平均と上限，1株当りの利益成長率を5年にわたり分析した成長率平均，1株当り利益の不況期の落込み度合いを測定した安定性平均，経営力・財務体質の良否といった事柄まで打出している。そのうえ，「買い」をすすめようとする銘柄を指定していることさえ含まれている。

そして，プラン・シート，ワーク・シートを作成し，顧客の投資方針に対して，資金状況にしたがい，投資配分の新たに改善されたパターンとその効果を明示することができるというものである。

日興証券は現在，FACOM323 自動中継システムを使ってテレタイプのメッセージ・スイッチングを実施しているので，いわばセミ・オンライン・システムの形で電子計算機を利用している，と説明しているが，それだけに本格的なオンライン・リアルタイム・システム導入には，慎重な検討の段階にある。

新製品の開発
モデルチェンジ の時にお考え下さい

山下電気の二色成形品



第12回全日本プラスチック製品コンクールにおいて東京都知事賞受賞

プラスチック製品の最大の魅力の一つは、色彩の美しさと豊富さにありますが、二色の色を一回の成形で得ることは不可能とされていました。しかし、当社の二色成形品は、当社独自の方法により生産されておりますので、次のような特徴を持っております。

特　徴

1．二色の原料の境目をはっきりとさせた成形が出来る。
2．混色やはみ出しがない。
3．二色の原料の接着が完全である。
4．二色の原料の成形を一サイクル中に行う為コストが安い。

営業品目　圧縮・射出・二色成形品
プリント配線板・同コネクタ
電子計算機部品組立

山下電気株式会社

本　社　東京都品川区南品川3-6-33　(474) 7431(代表)
営業部　東京都品川区東大井1-3-35　(474) 2711(代表)
工　場　品川工場・大井工場・東品川工場

時評

進むハードウエアの開発

日・米主要メーカーの実態

日本工業新聞編集局工業部次長
峰　茂

第3世代機種が稼動

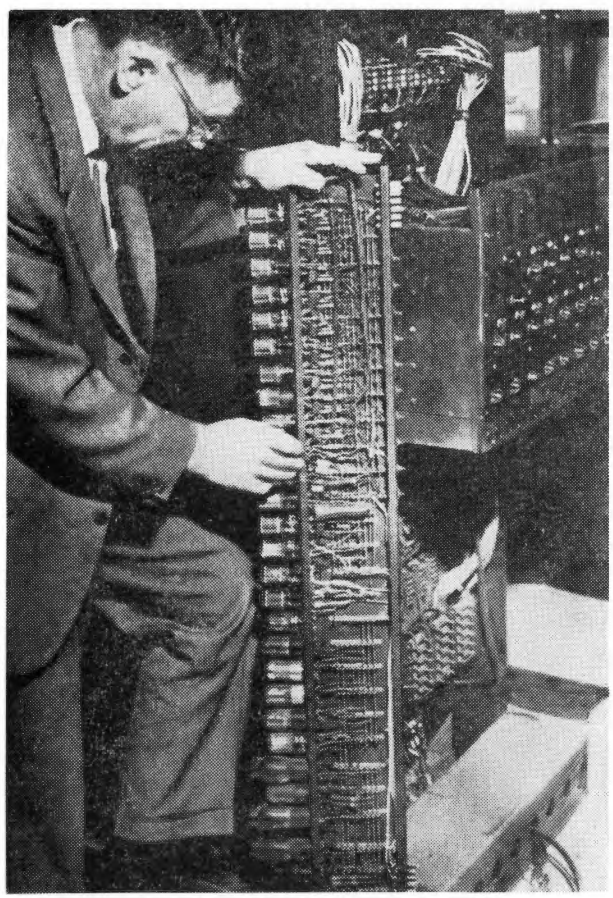
情報産業は，1967年にその巨大な姿の一部をわれわれの前にあらわした。そして，ことしは，地方銀行の遠隔情報処理サービスの具体化によって，わが国を舞台に歩みはじめようとしている。

電子計算機がつくる未来の楽園，コンピュートピアは，ことしからいよいよ地固めがはじめられようとしているわけである。しかし，そこにいきつくまでには，けわしい山や谷があることを覚悟しなければなるまい。いまのところ，わが国では電子計算機の性能も，その利用技術も，めざましいテンポで向上しており，その基礎づくりは順調に進んでいるといえるだろう。

たとえば，ＩＣ（集積回路）を採用し，ワン・マシン・コンセプト思想をもった第3世代の電子計算機が設置され，稼動し，その新しい利用が各企業や研究所で開始された。そして，1967年は，メーカ，ディーラもこれまでにない売り上げをみせた。

政府も，1970年の万国博覧会の開催までに，超高速大型電子計算機を開発する計画で，業界の音頭取りを行なえば，電々公社，国産電子計算機メーカ6社，日本電子計算機，日本電子工業振興協会も政府と協力し，日本情報処理開発センターを設置した。

電々公社は，今後5年間に3兆5,000億円の設備投資を



行なって，情報革命時代にそなえる方針を明らかにしている。昨年夏には，アメリカ政府商務省が日本政府にたいし，日米両国が企業情報を交換する情報銀行（データ・バンク）の設立を申し込んできた。

このようないくつかのニュースは，わが国で，情報産業の育成をめざす努力と，ムードが高まっていることを示している。これまで，電子計算機という四角いカラのなかにとじ込められていたエネルギーは，新しい年を迎えていっきょに爆発しようとしているようである。

工場は電子頭脳化へ

利用面では，ＭＩＳ（経営情報システム）とならんで数年前から話題になっていたオンライン・システムとリアルタイムが，その形をやっとつくりあげ，姿をみせたことが特徴といえる。手紙やモールス信号をオフラインにたとえるならば，オンラインは，相手とじかに対話できる電話と思ってよいだろう。

そして，遠距離から電子計算機と対話して，１台の電子計算機を複数の利用者が同時に利用するという，タイムシェアリングも，東京大学，大阪大学，慶応大学などで実験が行なわれ，それぞれ成功したことも，新しい利用が近づきつつあることを示したといえる。

オンライン関係では，座席予約，銀行オートメーション，気象，大学などで導入されたが，電子計算機は，電力会社，鉄鋼会社などで，コントロールという仕事を受けもった。石油，アンモニアなどのプロセス制御の面でも威力を発揮し，まさに，各工場は電子頭脳で装備を固めた感がある。

営業面ではどうだろう。

メーカ各社の販売は，着実な伸びを示している。そして，その反面，下取り電子計算機の金額も急カーブをえがいて上昇した。42年上期（４～９月）の売り上げのうち，下取り額が30％を越えた企業は，国産メーカ６社の半数にあたる３社を数えた。これは，レンタル制度そのものが，メーカにとって大きなカベになってきていることを示している。

シェア争いも激しさを増している。これまで，外国機対輸入機の販売戦が随所にくりひろげられ，新聞紙上をにぎわわしたが，1967年は，両者にそれぞれ特徴がでた。

大型機の販売にしても，国産機と国産機，外国機と外国機の販売戦がくりひろげられた。大学関係の売り込みは，国産各社がそれぞれ自社の大型機を売り込めば，日本ソフトウエアが導入するソフトウエア開発用機種については，外国機同士の販売が展開されるという，これまでにない現象を生んだ。

販売面について，もう１つの大きな特徴は，超小型および小型機の新製品が急成長をとげたことである。ＩＣを採用した機種も続々開発され，電子計算機の性能をもった電子会計機も市場にでてきた。これらの機種は，中，小型電子計算機の衛星機種として使用される一方，中小企業に多く導入された。その中小企業で，同業種，同系列の企業が集まって，共同センターを設立するというケースがふえたのも，1967年の新しい動きの１つであった。

このようにみてくると，全体としてはバラ色につつまれた電子計算機業界といいたいところだが，まだその表情には，一抹のカゲがただよっていると思われるのである。おそらく，1968年もそのカゲは消えないだろう。

それは，電子計算機業界の頭上に，アメリカをはじめ外国の技術の独占，強大なマーケティング，そしてぼう大な資本力に支えられた大木がおおいかぶさっているからだ。だが，わが国の業界は，その茂みを１つ１つかきわけ，独自の世界をつくり上げようと努力している。その努力は，やがて訪れる情報産業時代に大きく開花することだろう。

最近の日米の製品動向

以下，アメリカと日本の主要電子計算機メーカの製品を中心に，世界の電子計算機業界の動向を探ってみよう。

日　本

◇日本電気

オンライン・リアルタイムとタイムシェアリングに力を入れている。

大型電子計算機のＮＥＡＣ 2200 シリーズのモデル500型の売り上げも順調で，小型のエースとして，ＩＣを採用した1240型を加え，3100型もニューフェースとして登場した。

ＩＣの量産化，データ・ディスプレー，光学文字読み取り装置などの周辺機器開発にも力を入れている。

◇日立製作所

新型機のＨＩＴＡＣ8000シリーズを市場に出し，これまでの旧型機種から新型機種への移行を積極的に進めている。

ＭＩＳ時代を迎えて，ソフトウエア開発にも力を入れ，神奈川工場（横浜市）にソフトウエアの開発工場ともいえるソフトウエア・センタを開設した。また，小田原工場（小田原市）をＩＣ専門工場に，秦野市（神奈川県）に新たに電子計算機専門工場をつくるなど，ハード，ソフト両面における推進ぶりがめだつ。

とくに，経営管理用プログラムであるダイナモを開発したことは，大きな意義をもつ。

◇富士通

国産技術を誇る富士通は，独自の技術によって，大型機ＦＡＣＯＭ230のモデル50型を市場に出し，さらにモデル60型の開発を明らかにした。

外国のメーカにロイヤリティーを払わないでいいという利点は大きく，輸出もこの点が買われて好調で，ＣＤＣからも引き合いがあった。しかし，将来の問題として，ＣＤＣとの関係の緊密化も予想され，この引き合いが，業務面にどのような進展をもたらすか注目されるところ。

◇東京芝浦電気

これまで，電子計算機部はふるわなかったが，最近の伸びはめざましい。

電子計算機の技術を応用した新製品の分野へも進出し，光学文字読取装置などの周辺機器と，タイムシェアリング用のソフトウエア開発に積極的に取り組んでいる。

同社がかかえている問題は，第３世代の新機種を，どのようなスタイルで市場に送り出すかということである。

また，ＧＥ，三菱電機と３社がつくろうとしている電子計算機販売会社も，懸案問題である。

◇沖電気

ＯＵＫ9000シリーズは，1968年のエース機種といえる。しかし，電子計算機の販売は，日本レミントン・ユニバックにまかせているという点に問題があるようだ。

ことしの４月から，日本電子計算機(株)に登録する機種は，国産部品を90%以上使用した機種になる。そのため同社は，昨年12月に9400型を発表したが，この機種の販売と，9500型の発表をいつ行なうかということが，1968年の課題であろう。

◇三菱電機

東芝と同様に，電子計算機部門は低調だったが，電子計算機関係の首脳陣の努力によって，ことしはようやく眠りからさめようとしている。

ＭＥＬＣＯＭ350型プロセス・コンピュータ，オンライン・リアルタイム用の9100シリーズのモデル30型が完成，これを軸として，攻勢をかけようとしている。

販売重点主義をとって，新しい組織もつくったが，その効果が，ことしどのようにあらわれてくるか注目されるところ。

急成長する米電算機用品産業

電子計算機の本家といわれるアメリカでは，1967年上期までに20億ドル（約7,200億円）の販売高をあげた。メーカは，市場の一時期を画するような新製品，発表を避け，現在の機種のライフ・ワークを引き伸ばす政策をとっていることが大きな特徴である。

最近，アメリカでは，電子計算機の関連産業ともいえる電子計算機用品産業が急成長をみせている。

この業界の1967年の総当り上げ高は，10億ドル（約36億円）にのぼり，大きな市場に成長しつつある。

たとえば，光学文字読み取り用の用紙は，パンチカード企業の低落を支え，磁気テープ市場は15%から20%という年間成長率をみせた。メーカは１億7,500万ドル（630億円）以上の売り上げをみせ，テープ・ライブラリ用のクリーニングと証明（CERTIFICATION）などのサービスを開始した。

磁気ディスク・パックの生産も順調で，電子計算機の利用面においてもＭＩＳ，タイムシェアリングなどが進行している。

しかし，1968年でもっとも注目されることは，電子計算機の対共産圏輸出に緩和策を採り入れはじめたことで

ある。この措置が，ＩＢＭの1440型のつくった中古市場にどのような影響を与えるか，わが国にとっても見逃がすことのできない動きであろう。

アメリカ

◇IBM

サンホセ開発研究所が開発し，カリフォルニア大学のローレンス放射能研究所に納入した世界最大の記憶容量を誇る電子計算機の記憶システムは，ＩＢＭならではと思わせるにじゅうぶんな電子計算機用記憶システムである。

このシステムでもっとも注目されることは，抜群の記憶力をもつことである。約１兆ビットの情報，つまり１人の人間が200年間も読み続けなければ読み終わらないほどの量のデータを，フォト・デジタル記憶方式で記憶するもので，米原子力委員会の依頼を受けて完成したものである。

このデータの量は，普通のコンピュータ方式で記憶するとパンチカード約10億枚，磁気テープリールにすると高さ1.000フィート以上になるという。しかも，記憶ファイルからのデータ取り出しは，ダイレクト・アクセス方式で数秒以内という速さであり，システム内の情報取り扱いは完全に自動化されている。

システムがフル稼動した場合，現在稼動中のものでは，最強力なタイムシェアリング・システムであるリバモア研究所のコンピュータ群を結んだネットワーク全部の情報を記憶し，検索することができるという。

記憶方式は，電子ビームを使い，3・3×6・9センチ大のフィルムに超高密度現像をさせるもので，１枚のフィルムに，約500万ビットの情報をたくわえることができる。このフィルムは，真空容器に入れられており，情報は，フィルム表面を何度も電子ビームを往復させて書き込まれる。ビームの配列と調整は，精密コントロール装置が常時働いて行なう。

この２台目のフォト・デジタル・システムもカリフォルニア大学バークレー校のローレンス放射能研究所に設置される予定だが，この容量は１号機よりも小さく，原子核の追跡，確認に必要な大量のデータを記憶するために使用されるという。価格は約100万ドル（３億6,000万

—定評ある製品—

★ビジネスフォーム
★パンチカード
★エッジカード
★計測記録用紙
★タコグラフ チャート

株式会社 昇壽堂

東京都中央区銀座東３～５
ＴＥＬ　東京（541）１０４１代表

円）である。

◇バロース

磁気薄膜記憶装置を使い，回路にはＭＩＣ（１石集積回路）を使ったＢ7500システムが注目される。

これは，Ｂ500，Ｂ2500，Ｂ3500などバロース500シリーズ・ファミリーのなかでは大型機の位置を占める機種で，Ｂ5500やＢ6500とともに，世界最大の規模の超大型システムＢ8500の橋渡しとして開発したものである。

バロース500シリーズ・ファミリーの他の機種とはプログラムの互換性が保証され，Ｂ5500のユーザは，プログラムを変更せずに新システムを利用できる。また，新たにＢ7500を導入する場合には，Ｂ5500を使用してプログラムのテストを行なうことができる。

このシステムは，Ｂ5000でバロースが史上はじめて開発し，超大型マルチプロセサー・システムＢ8500で，より高度化した概念であるデュアル・セントラル・プロセサーにより，並行処理，時分割処理にはもっとも適したシステムである。

このシステムは，セントラル・プロセサーにＭＩＣを用いた第３世代の電子計算機である。

基本クロックとメモリ・スピードによって，Ｂ7504とＢ7506に分けられるが，周辺装置をふくめたハードウエア全体およびソフトウエアが，一貫した総合体とモジュラリティの思想で構成されているので，プロセサーの数，メイン・メモリの大きさとスピード，周辺機器の種類と台数などを，それぞれのユーザの希望に応じて自由に選択できるという。Ｂ7500の月間レンタル料は1,300万円ないし3,000万円である。

◇スペリー・ランド・ユニバック

ユナイテッド航空会社における３台のユニバック1108超大型電子計算機用に2,000台の端末ディスプレー装置を開発するなど，これまでも各システムに応じて，特別のディスプレー装置の研究をつづけている。

その実績をもとに，新型ディスプレー装置，「ユニスコープ300」を開発したが，これは，リアルタイム・タイムシェアリング時代の先兵として注目をあつめている。

この装置は，ビジュアル・ディスプレーで電子計算機と接続して，電子計算機内に貯えられている販売情報や，在庫状況など１分を争う情報を即時に映し出す。したがって，一般企業ばかりでなく，旅行会社や旅行エージェンシーでは旅行情報の提供や各種平均業務を迅速に処理できるし，銀行における窓口業務の合理化なども向上されるという。

操作も簡単で，電子計算機へのインプットや問い合わせは，キーボードをタイプして行ない，これは同時にスクリーン上に映し出されるので，電子計算機に入力する前に正誤の確認もできる。電子計算機からはじき出された答も，直ちにスクリーンにディスプレーされる。

このため，これまでのペーパー印書と異なり，正確な内容を即時に分りやすい形で把握できるので，現状に即したデシジョンが行なえるほか，リアルタイム・システムのさいは，回線はふつうの電話回線が利用できるので経済的で，従来の電子計算機からプリントされる活字を使用し，連続的に打ち出されるので，ひじょうに読みやすい，などの特徴をもっている。

◇コントロール・データ

超大型電子計算機システムＣＤＣ6000シリーズの新機種として，ＣＤＣ6500システムを開発した。

6000シリーズは，ＣＤＣ6400および6600の両機種から構成される超大型シリーズで，１台のセントラル・プロセサーと10台の周辺制御プロセサーの合計11台の電子計算機によるタイム・シェアリング・システム。

すでに60台以上の受注があり，稼動しているものもあるが，とくに6600システムは，毎秒300万もの命令を処理する高速処理能力をもち，記憶容量131Ｋ語（60ビット）というマンモス電子計算機である。

この超大型機市場でのシェアをさらに強化するため，6000シリーズの新機種として6500システムを開発したもので，ハードウエア，ソフトウエアとも，本質的に6400，6600と同等であり，共通性があるが，デュアル・プロセサー・システムを採用したことが大きな特色となっている。

また，価格面でも，従来の6400システムとくらべて，約10％ていど高くなっているが，能力的に倍増されているので，コスト・パフォーマンスは著しく安くなっている。

◇ブル・ＧＥ

GAMMA—10単位磁気テープ装置MFU—35は，顧客が設置しているGAMMA—10への取り付けをすることができるほか，いままでのプログラムをとくに変更することなく使うことができる。

GAMMA—10のオペレーションの容易さをそのまま維持し，しかも大容量のデータ処理を目的としたもので，磁気テープ1ブロックの容量を，カード1枚の容量と等しくしたこと，ドラム型回転ヘッドの構造によって，GAMMA—10本来のカード処理機能の簡便さが失なわれない，などの特徴がある。

◇RCA

18ビットの語を1万6,384語貯蔵できる1マイクロ秒の集積回路記憶装置は，ユーザの必要に応じて変更する高速集積回路標準記憶装置の中軸となるものである。

この装置の記憶能力は，1語について72ビットで，3万2,768語まで増すことができるので，いろいろのデータ処理機器の主記憶装置としては理想的である。

特徴は，実用試験ずみの高信頼度を保証する集積回路素子，前面にすべり出して，本のように左右にひろがるパネルおよび容量を拡大できる記憶部，自蔵テスター，読み取り・修正・書き込み操作，大部分の処理装置とよく連動することができるなど，用途に応じて選択できることである。

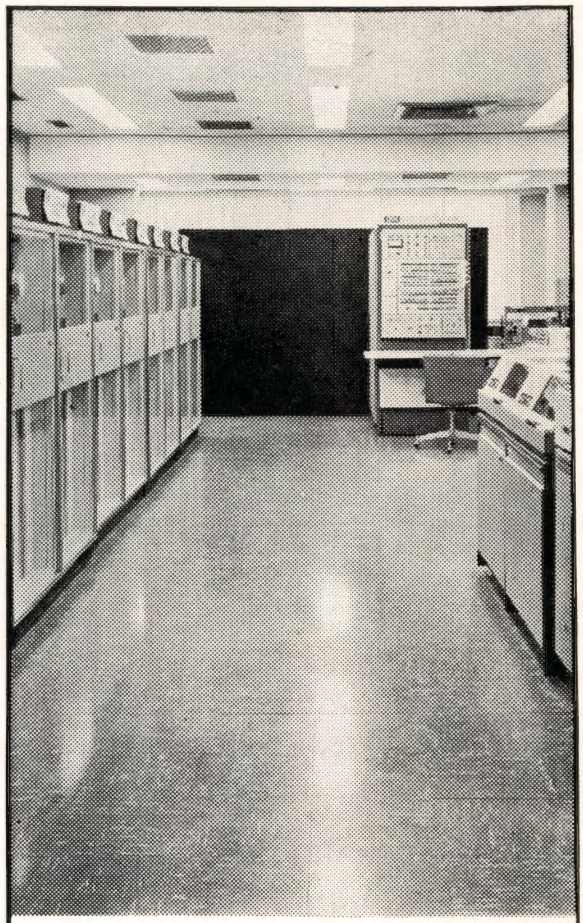
なお，同社は，1968年7月にスペクトラ70シリーズの46システムの第1号機を，中，大型タイムシェアリング用として出荷するが，これで15システム，25システム，35システム，55システムとシリーズ化されたことになる。

◇ハネウエル

1965年6月に発表したH8200型大型電子計算機を昨年末に出荷した。

1ヵ月のレンタル料が3万～5万ドルというこのシステムは，記憶容量3万2,000語から13万1,000語まで拡張でき，8つのマルチプログラミングが可能という。

さらに同社は，H200型と同じ周辺機器を使用できるというH4200型を昨年末に出荷したが，これは科学演算機能をもっている特徴がユーザに受けている。周辺機器の新製品開発にも力を入れ，N259ディスク・パック，N261ディスク・ファイル，N262ディスク・ファイルを開発している。



電子計算機室床材
フジスーパーフロアー

■フジスーパーフロアーは、当社の航空機生産技術によって開発されたハニカムコアとアルミ板の理想的な組合せによってつくられ、電子計算機室、床材として最高の構造である、フリアクセス型式を採用各社からご指定の上採用頂いております。

製造元
富士重工業株式會社
東京都新宿区角筈2—73(スバルビル)

取扱店
朝日機材株式会社
本社　東京都中央区日本橋通3—5(東京グリーンビル)
電話 272—3411代表
大阪支店　大阪市東区北浜3—1(グリーンビル)
電話 202—8461代表
名古屋営業所　名古屋市中村区広小路西通1—20(ガーデンビル)
電話 581—9521代表
営業所　札幌・広島・福岡

3→15

3人のプログラマを15人にふやす方法…

事務管理課長殿

画期的—といえる電子計算がいま各界の注目をあつめています. COBOLを自由に使える数少ない計算機
MELCOM-3100システムがそれです
MELCOM COBOLはアセンブラと比較して
4倍から10倍のスピードでプログラムを行なえます——たとえば3人のプログラマが15～20人分の能率をあげることができるわけです　それればかりではありません
MELCOM COBOLをご使用になるのに特別の適性を必要とせず　事務の担当の方でも気軽にプログラムすることができます——したがって人員の充足や配置転換もいたって容易です
使って便利なだけでなく 管理の面からみても従来の常識をやぶったMELCOM COBOLをぜひご採用くださいますようお奨め申しあげます

三菱電機株式会社 電子計算機営業部

三菱電子計算機
MELCOM 3100
システム・シリーズ

3人のプログラマを15人にふやす方法…

●お問合わせは…三菱電機株式会社電子計算機営業部／東京都千代田区丸の内2の12 電話東京(212)6111またはもよりの営業所へ（大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・富山・広島・高松・新潟）

アメリカの教育とコンピュータ

すすむ教育革命，実用化されるコンピュータによる教育(CAI)，その計画と現状

鈴木　健一

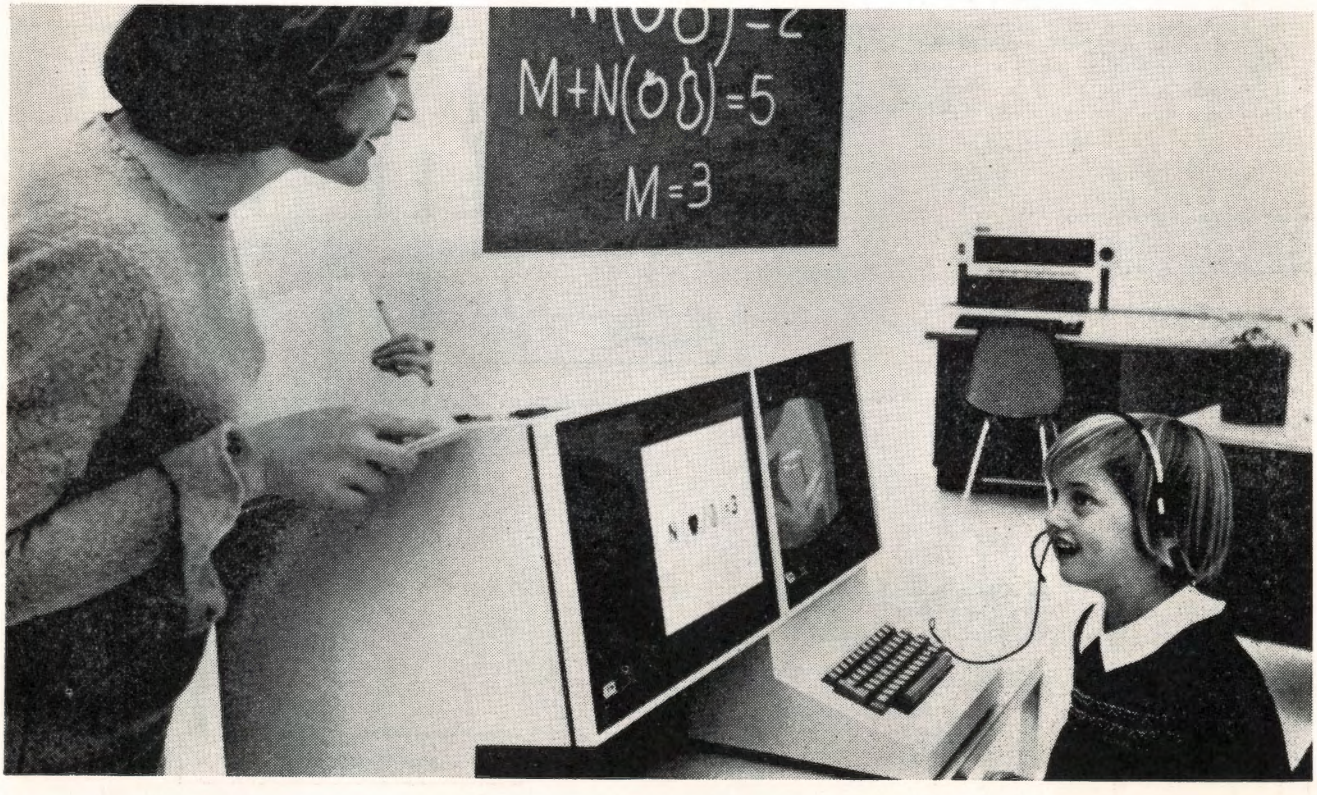
新社会の新教育

近代国家では，国防費の次に大きな国家投資が「教育」に費される。

米国では，学校を中心としたパブリック・エジュケーション（公共教育事業）に年間300億ドル（10兆8,000億円），教育と名のつくすべてのもの――専門教育や職業教育を含むものと考えられる――では，年間400億ドル（14.4兆円）という莫大な資金がつぎ込まれていると推定されている。

絶対金額は別としても，日本でも教育投資においては米国の後塵を拝するものではない。米国の占領政策の落し子であるＰＴＡ（Parents and Teachers Association）は，いまや教育投資を１銭でも多く絞り出そうとする怪物に成長した。

現代のサラリーマンは，教育ママに尻をひっぱたかれ



て子弟の教育資金をかせぎ出すのに，一生の大半を費す悲喜劇が連日くり返されている。

これだけ苦労している教育費が，それでは所期の効果を上げているのだろうか？　税金でまかなわれている巨大な教育予算は，本当に合理的に配分されているのだろうか？　いまの教育方法は，実際に役に立つものなのだろうか？　こうした点は，膨大な金を出資しているわれわれとしては，どうしても知りたい点である。

そしてこれが次の世代，そしてその次の世代での地球上の人類の幸せを左右する鍵でもあるのだ。

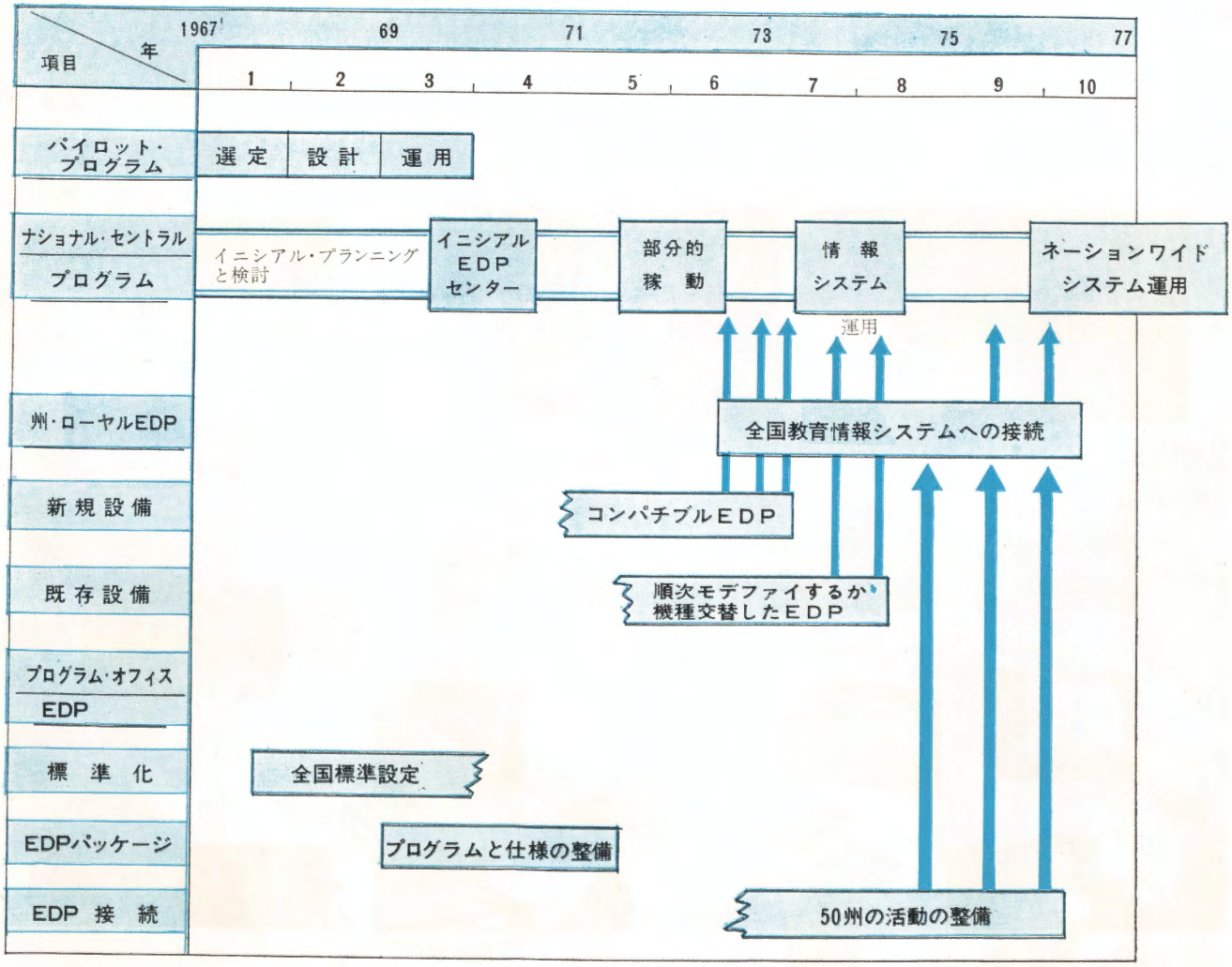
膨大な教育投資――それにもかかわらず教育施策には少なからぬ批判がある。出している金の割りに，ちっとも学力が上がらないではないか？　大学教育などは，実社会に出ても全く役に立たない。教師の社会的地位が低い，学生に一生の理想を植えつけるほどの人間味のある教師が出てこないではないかなど種々の批判が，古き良き時代の〝教育〟への郷愁をこめて語られる。

もちろんこれは，教育の現状を１つの側面から見たものにすぎぬだろう。事実そうしたことがあるとしても，「教育」が一部の特権階級のものではなく，とくに大学を筆頭にした高等教育が広く普及している近代においては，教育の意義そのものが変わってきている。

人間が最近の，そして近い将来の精緻な文明社会に生きていくためのあらゆる「常識」と「教養」を養う学校教育，そして職業人，スペシャリストとして社会に貢献する力を養う「職業，専門教育」の２つが，車の両輪のように密接に関係してくる。

広い視野に目を開く潤沢な「知性」ときわめて底の深い「専門的知識」という，これまで相入れなかった能力を合わせもつことが要求される近代人にとって，教育は

図１　ナショナル教育システム建設スケジュール



終生の仕事になるだろう。

次の世紀は，週5日のワーキング・デーのうち，実際に働くのは4日，場合によっては3日，そして残りの日はレジャーではなくして「教育」であるといわれる。

自己を練磨しないもの，それは世のエリート族からの脱落を意味する。とすれば，社会が，国があらゆるフェーズの教育の需要（ニーズ）にこたえる教育システムをつくってくれねば困るのである。

教育のトータル・インフォメーション・システム

教育で一番困っている現実は教師，それも優秀な教師が不足していることである。

昨年暮れの11月28日に閣議決定され，今国会で討議されている「教員の社会的地位の向上と待遇改善」に関する国際勧告はこうした問題の国際世論である。

UNESCO（国連教育科学文化機構）とILO（国際労働機構）が中心になって，教員不足に対処して教育者の社会的地位の向上をはかろうというのが，この国際条約の精神である。

教員不足に対処できるものは何んであろうか？　1つは個々の教員の質をうんと上げることである。ついで教育機械を大幅に採用して，教員を補助し無駄をはぶき教育者1人の働く効率を上げることになろう。

第2に問題になるのは，教育という仕事があまりにもオーバーヘッド（無駄）が多いことだ。

もっとも右から左にオートメ式に教育（?）ができていくものは，いわゆる教育なのかどうかは疑わしいが。

図2　PLATOシステムの組織

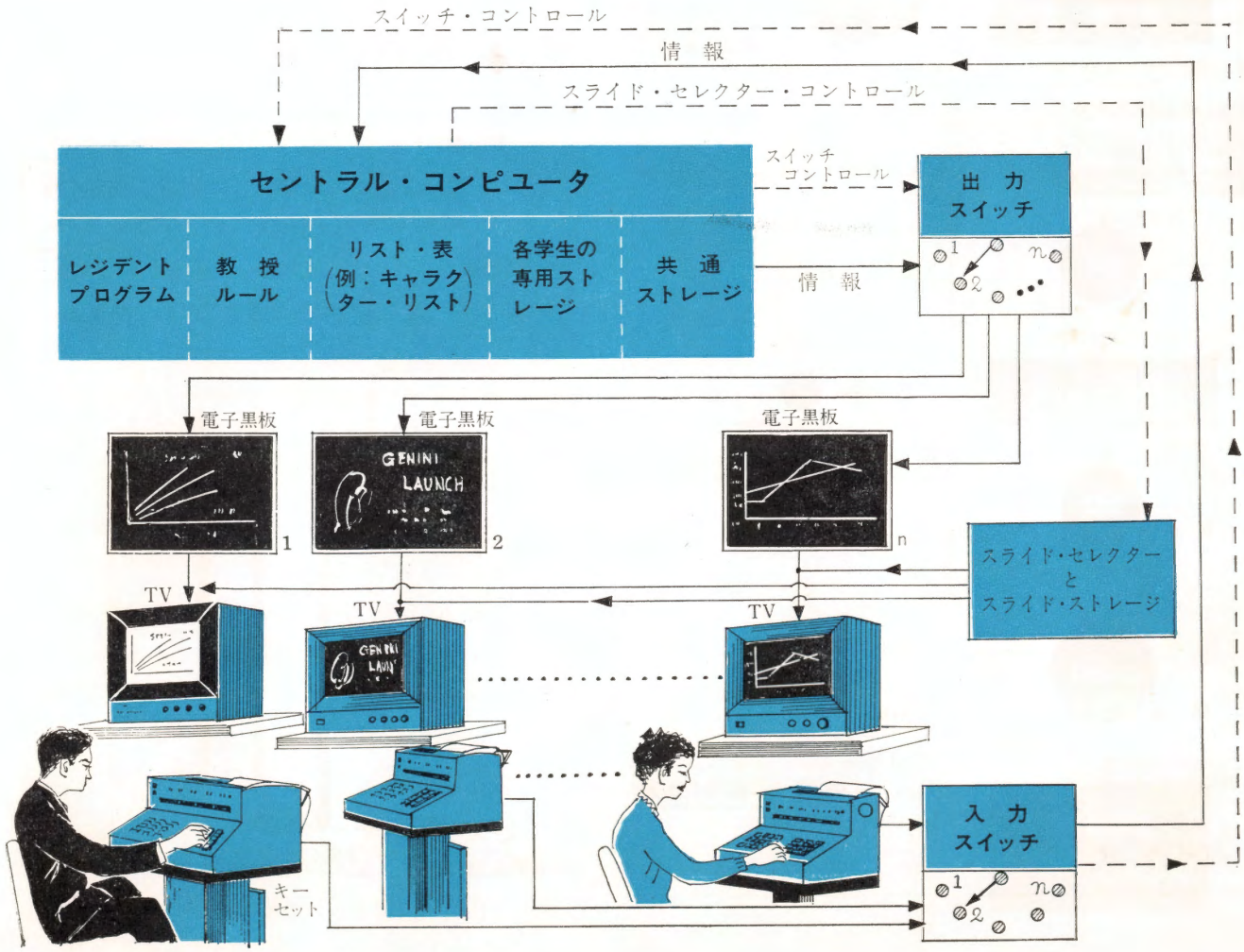
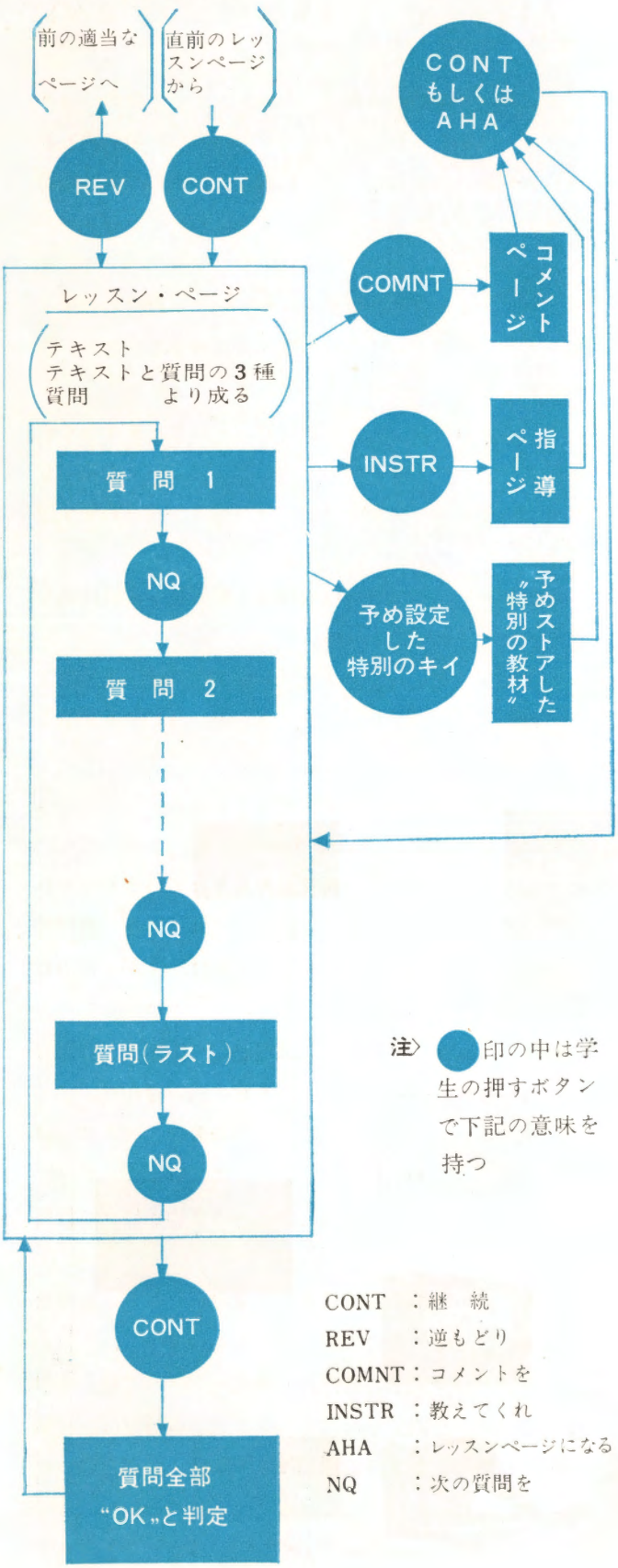


図3　PLATOの教授方法



ともかく無駄が多すぎる。教育システムというものが国家を単位として，もう一度練り直されねばならぬのではないか？

この2つの大きな柱のもとに教育のトータル・インフォメーション・システムをつくったら，ということで現在考えられている目標は，次の8つの点である。

（1）教師の事務的な仕事，例えば学生記録とか試験のテスト結果集計などに時間がとられすぎる。これをなんとか本来の教育，学生への指導といったものに向けられぬか？

（2）カウンセラー（教育指導者）がグルーピング技法とか自動スケジューリング技法とかを使って学生プログラムの仕事を援助できないか？　それができればカウンセラーはもっと親身になって学生カウンセルに時間をさける。

（3）EDPをカリキュラムの一部として採用することで職業教育とか新しい知識に役立たぬか？　CAI（コンピュータに援助された教育）の実現。

（4）学校管理のための人事管理，会計，財務管理。

（5）学校運営のための学生の統計記録解析と予算管理

（6）管区教育委員会のための永久学生記録情報の保守

（7）カリキュラム研究と評価に利用される統計データの提供。

（8）政府が資金を出す無数の教育プロジェクトのドキュメンテーションのための報告書作成。

ナショナル教育情報システム

米国では，こうした前提のもとに全米教育情報システムの構想が進行している。

USOE（米教育庁）が，50の諸州の教育機関との共同プロジェクトとして進めているこの試みは，この分野で先導的立場を歩んでいるカリフォルニア，アイオワ，ニューイングランド，フロリダの各州が中心になっている。

ナショナル・システムの計画は，まずロッキード社が1965年7月にカリフォルニア州政府に提出した〝カリフォルニア州全域情報システム報告書〟にもとづいてスタ

ートした。

現在，考えられている全米システムは，**図1**のようなもので，10年間という長い開発期間を必要としている。

最初の3年間の第1次計画検討期間は，最終ゴールへの広範な政策検討とそれに必要なステップの詳細な調査にある。

ここでは，センターと各州の地域センターの接続方法などを検討し，適当なパイロット・プログラムにより，このシステムの可能性を小規模なシステムでさぐることになる。

年次6年ころから州，ローカル政府のシステムがだんだんに接続され，10年目に入るころから全米システムとして運用に入る。

こうして，全米情報システムが完成した時，教育の新しい世紀が誕生する。そこにみられる多くの変化は，どうなるのだろうか？

当事者のいう，いくつかの可能性は，以下のようなものである。

・全米の教育の実態が明確にされることで，カリキュラムにおける科学的な深い追及が行なわれ，これが教育の本質により近いものを生み出すだろう。

・それによって，全く新しいビヘイビオラル・エンジニアリング（行動科学）とバイオケミカル（生化学）的な方面からの「教育—知識の成立」といった問題が明らかにされよう。

・プログラム・テキストからＣＡＩ（電子計算機の援助による教育）まで，広い範囲の教師不在の補充教育が大きな効果を上げる。

・これに，ランゲージ・ラボラトリからテレビジョンにいたる多彩なオーディオ・ビジュアル教材が有効に利用される。

・学校の校舎や教室の設計に，大きな変化が起き，多機能クラス・ルームなど新しい教育にそった新しい器の理想像が出てくる。

・教育スタッフの利用計画を，これまでフォード，ケロッグ財団といった民間機関の実施しているフレキシブル・ティーチングやグループ・ティーチングなどをさらに発展させることができる。

ＣＡＩ（コンピュータ教師）のプロジェクト

米国の教育関係の情報は，このようにして教師のスキル・インベントリから，学生カリキュラムの指向性，教育投資効果の評価測定，さらに教育そのものの本質の追及まで，ありとあらゆるものが1つの巨大なデータ・バンクに集中される。

そして，この電子計算機ネットワークが教育の効果を追求し，人間のさらに高度の知識に挑戦すること——教育に対するあくなき需要をかきたてることになろう。

電子計算機が入ってきた教育界，それもなま半かな教師では太刀打ちできぬ能力を持つコンピュータ教師の登場で，一番ショックを受けるのは当然ほかならぬ先生達である。

敵を知って，新しい時代の機械を駆使した教育技術を身につけなければならない。

現在米国ではＣＡＩの研究プロジェクトは主なもので20数件が大学，コンピュータ・メーカ，コンサルタント業者の手で進められている。

その主なものは**表1**に示す通りである。

CAI （Computer Aided Instruction） といっても，このように多くの種類の研究が実施されているわけだが大学が所有している電子計算機の数に比べたら，教育用に利用されているコンピュータの比率は，まだまだ少ない。

教室に侵入してきた電子計算機という実用上からみても，大学教育の材料としてはいまだに弱い存在だ。

ペンシルバニア州立大学で，4つの大学生コース，ロードアイランド大学がカリフォルニア大学（アービン）で開発したシステムを応用したといったのが目立つ程度である。

ＣＡＩが実際の教育器具として重宝がられているのはやはり初等・中等教育においてである。

ピッツバーグ大学の教育研究開発センターでは，小学校用のＣＡＩを開発した。このシステムの特徴は，小学生でも利用できる3つの種類のターミナル装置を作ったことだ。

その1つは，RAND（同社の開発した）タブレットと

呼ばれる子供の書いた字を，筆圧から電気信号に変えて計算機に入力する電子鉛筆を採用した機械である。

2番目の装置は，さわると感じるタッチ・センシティブなターミナル，3番目は，幾何学的な形状とその関係を教えるために開発したマニピュレーション（動く）黒板である。

表1　米国の主要CAIプロジェクト

研究主体	概況
IBMヨークタウン・ワトソン研究所	幼稚園から大学院までの広範囲なCAI実験。フロリダ州立大，ペンシルバニア州立大，コロンビア大がこのセンターに電話線で接続されている。
IBMポーキプシー	IBM1400シリーズと1800システムによるコースライターのテスト。IBM社内教育用としてシステム・エンジニアリング用に利用。
IBMロス・ガトス	IBM1500専用機による実験。
カリフォルニア大学 アービン・キャンパス	IBMとの共同研究で，CAIのあらゆる分野での適用の可能性について。
カリフォルニア大学 サンタ・バーバラ	ハーバード大学と米大陸横断テストによるコンピュータ・ベース・ブラックボード方式。
ダートマス大学	GE 635 タイムシェアセンターを持ちBASICとTEACHプログラムでCAIをテスト。
MIT プロジェクト MAC	タイナミック・システム・ビヘイビアのためのコンピュータ援助テイーチング。
SDC	著者言語 PLANIT，電算機カウンセリングなど広範なプログラムを持つ。
空軍電子システム部	COBIS（Computer-Based Instruction System）ライトペンとディスプレーで学生テスト。
ペンシルバニア州立大学	教育庁より97モデルの補助金を得て近代数学から経済工学までを研究。
イリノイ大学SOCRATES	教育研究所で1964年に稼動。現在 SOCRATESⅡ が研究に入った。
ハーバード大学 コンピュテーション研究所	プロジェクトTACT。アニメーション・ブラックボードの作成。ホームワークへの適用。
イリノイ大学総合科学研究所	PLATO システム。120のプログラムが完成。Ⅰ～Ⅳ型が稼動中。
フロリダ州立大学	IBMワトソン研に接続，各種のCAI。
テキサス大学	1965年9月からスタート。33のコース有り。
北ウエスチェスター郡 BOCES	IBMアドバンス・システム開発部との共同研究IBM7090に1050ターミナル接続。
ピッツバーグ大学	5つのプロジェクト。CAI，カリキュラム・デザイン，SUCCEED など
スタンフォード大学	Stanford I。ディスプレー，オーディオシステムCRTを持ったシステム。
ウエスチングハウス社	実用中，工業用。

ボストンやニューヨークのモデル校では，小学6年ぐらいからハイスクールの教室でフランス語，音楽，科学ゲーミングなどを実験的に教えているところがある。

サンタモニカ市（カリフォルニア州）では，SDC社の開発したCLASSシステムが1年～3年生に採用された。スタンフォード大学のCAIも数学のクラスに使い近くの小学校から電話線が引かれている。

こうしたCAIを良くながめてみると，そのシステム・アプローチのコンセプト（思想）によって大きく分けて3つに区別できるようだ。

CAI（に限らず教育一般だが）には，教師と生徒，そしてカリキュラムと呼ばれる教育内容の"ストレージ"の3つの要素がある。

そのカリキュラムの性格が，3つに考えられ，それによって教師に楽なシステムだったり，学生にぴったりのもの，また両者ともまあまあのものといったことになるようだ。

これらは，一応①課題中心②課外学習中心③学生中心といった，3つの主義として考えてよいように思う。その得失については**表2**に紹介しておく。

軍および職業教育の CAI

教育効果が，どうしてもきっかりと仕上がってくれなくては困るということになると，軍や企業においておこなわれる専門，職業教育が最右翼である。

古くから有名なのは，飛行機のパイロット養成のために使われているリンク・トレーナ（フライト・シミュレータ）である。

この場合は，教育用に実際のジェット機を飛ばしてい

表2　カリキュラムの特徴

基準	課題中心	課外活動中心	学生中心
事前計画	完全にできる	普通	ほとんどできない
教師の活動	口頭による指導	指導・ガイダンス	コンサルタントの役割
学生の活動	受身，聞き中心	両者をかみ合わせた	積極的話し中心
多教材利用	利用低い	高度利用可	高度利用可
テキストの利用	利用率高い	普通	リファレンスにのみ利用
教材のタイプ	専門課題	種々ミックス	社会科系
現在の利用	多い	少ない	少ない
評価	教育がテストする	両者併用	心理的テスト

ては資金がもたないし，しじゅう航空機が落ちても困る。

それ以上に，実際にはほとんどのパイロットは一生のうちには起こらないのだが，万一に備えて，事故の時の状況をシミュレータで再現して，その時に取る手段を勉強するというようなことも多い。

実際の働く現場と同じ環境を再現して，学生を教育し学生の解答をコンピュータが等級をつけて，能力評価をし，早く熟練したスペシャリストに仕上げることになる。

専門教育の最大の大手は，軍である。米国防省は，1年間に50万人の新兵の教育をしており，これに上級軍人の1人当り2,000ドルから12,000ドルという費用を加えると年間40億ドル（1兆4,400億円）もの金をつぎ込むことになるという。

このビックリするような資金と時間を切り下げるため，国防省はCAIの研究に年間400万ドル（14億円）をつぎ込んで，その経費節減をはかっている現状だ。

現在までに，まず試みられたのが，ミシガン州 Keesler 空軍基地とコロラド州 Lowery 空軍基地で行なわれている基礎電子工学のコースである。

ついで100万ドル（3.6億円）の機械を使った，テキサス州 Brook Army Medical Center の医療トレーニング学校，さらにカリフォルニア州の Fort Gordon にはクローズト回路テレビを使った基礎トレーニング教室もある。

PLATO システム

イリノイ大学が進めている PLATO (Program Logic for Automated Teaching Operations) も，職業教育用のCAIの草分け的存在である。

つまり，電子計算機のプログラム・テクニックを電子計算機が教えるシステムなのである。

PLATOは，第1次では，1台の学生ターミナルしかなかった PLATOI，マルチプルステーションの PLATOⅡ，そして現在は、CDC1604コンピュータに20台の学生用コンソールをつけた PLATOⅢが稼動している。

しかも現在は，音声教材をつけ加えた PLATOⅣを開発中で，そのきわめて単純明快な設計思想のために，1,000台程度までの学生ステーションまでは増設できるといわれている。

PLATOシステムの成立は，**図2**のような形になっている。

図でわかるとおり，学生1人1人のターミナルは，他の学生とは完全に独立しており，その生徒に，もっとも合った学習ができるのが特徴である。

学生用コンソールは，TVディスプレーとストレージ装置，それにキーセット（タイプ）よりなっている。

教材としてのスライドは，センター・コンピュータに入っていて学生が各々アクセスして共用する。

教授の情報は，2つの手順のどちらかで学生に与えられる。第1は各学生コンソール・ステーションが，ランダムに125のスライドを引き出してこられるセントラル・スライド・セレクターである。これはテキストだ。

第2番目は，学生各自の持っている専用ストレージ装置が，TVディスプレーに情報をプロットできる力を持っている。

ここにプロットできる材料については，全く制限がなく，いわば学生のノートブックともいえるものである。

ここで，学生は出された問題をキーセットを使って，TVディスプレーの上で心ゆくまで解くことができる。

学生とコンピュータ教師の対話

図3は，与えられた問題を，学生が解く順序を書いたものである。この図のとおり，コンピュータの援助がいらない場合は，次々と問題を解いていけるが，わからなければ種々のレベルで計算機から援助が出てくるしかけになっている。

学生は，自分の答えが十分だと思ったら “Judge（判定してくれ)” と書かれたボタンを押す。そうすると，計算機は，その答を解析するために設計された，サブルーチンを持ってくる。

サブルーチンは，学生の答をみて，「正しい」とか「間違っている」とか「スペルが間違っているが答は正しい」とかの解答を出して，間違いの場合は，どこが悪いかを指示してくれる。

答が正しい場合は，“continue（続ける）”のボタンを押せば，次のステップ（ページ）へ進むことができる。

学生が，“correct（正解）”の答をコンピュータが出してくれるまでは“continue”ボタンは，動かぬようになっている。

問題を解いている間に，コンピュータからの"助け"を必要とする時は，“COMNT（コメントを提供してほしい）”とか“INSTR(指導してくれ)”とか，さらに特別に自分のノート（コンピュータ・ストレージに入っている）を見たりすることができる。

どうしてもわからぬ時は，前ページにもどることもある。

このようにして，学生は自分の能力にあった進度で"マイペース"に学習プログラムを消化して行け，他の学友についていけぬ悩みとか，消化不良の知識であとで苦しむといったことがなくなる。

教育の変遷と CAI 開発

ＣＡＩが活発化して，また裏には，人間の高度の知識を社会が必要としているためで，教育は，若人の特権ではなくして，一生涯教育をつづけることが重要だといわれている。

最近，米国の大学では，マスター・コースに残る学生が急増している。1つには，ベトナム戦争に行きたくないためでもあるが，マスターを出ているといないとでは初任給が大きく違うためである。

20年前までには，その差は年間給与で300～500ドル程度だったが，いまでは，2,000～4,000ドルもの格差がでてきているためだ。

こうして獲得した知識も，その半分は，10年くらいで陳腐化して，再教育が必要になるのだといわれている。

米国教育庁によれば，現在400億ドルの教育投資が1975年には，50%増の600億ドル（21.6兆円）に急増するのも，こうしたところに原因があるのだとされている。

米政府は，1965年の初等・中等教育法および1958年の国家防衛教育法の制定で，教育用機械への政府資金の投下を裏づけている。

これらで認められた予算は，年間12.5億ドル（4,500億円）で，これにより公立学校の教育補助金を倍増させた。

代表的なものとしては，67年にコロンビア地区に教育資材センターをつくり，教育者自身を再教育してカリキュラムのレベルアップをはかったもので，このため41.3万ドル（1.5億円）の補助金を得ている。

こうした形で各地区にセンターができており，その中にはコンピュータ・ラボラトリが大幅に含まれてきつつある。

教育用システム・メーカの動き

これまでみてきたように教育用電子計算機は，われわれの知識社会に強大なインパクトを与えることは，きわめて明白な事実である。しかし，教育界という巨大な市場をかかえているにしては，まだまだ，商品として十分といえるものは少ない。

IBMは，SRA（Science Research Associates）社を6,000万ドル（216億円）で買収した。

ＳＲＡ社は，教育用ソフトウエアで名の通った企業で中・高等学校用の心理学的要素を加えたテスト方法を創案し出版したりしている。

複写機のゼロックス社も，1965年に，プログラム教育の専門企業 Basic Systems 社と提携した。

ＧＥは，雑誌の Time 社と合弁で General Learning 社を設立した。これは，ＧＥの軍関係教育システムを開発したグループと，Time の出版の力を合わせて，テキストの刊行やＣＡＩシステムのコンサルティングなどを行なっている。

電子工業のレイセオン社は，教育図書出版の D. C. Heath 社と，ITT は技術テキスト出版の Howard Sams と結んだ。

このほか，両方の能力を持つコンサルタント業者もＳＤＣ社を筆頭に市場をうかがっている。

また，マスコミの世界でも，経済新聞 Wall Street Journal を出している Dow Jones 社が，大学テキスト専門の Richard Irwin 社を合併して進出しているなど，知識の中心存在として多くの期待を集めている。

コンピュータの記憶のしくみと装置

ON, OFFで情報を示す，主記憶装置と補助記憶装置

富士学院講師
大林　久人

記憶の原理

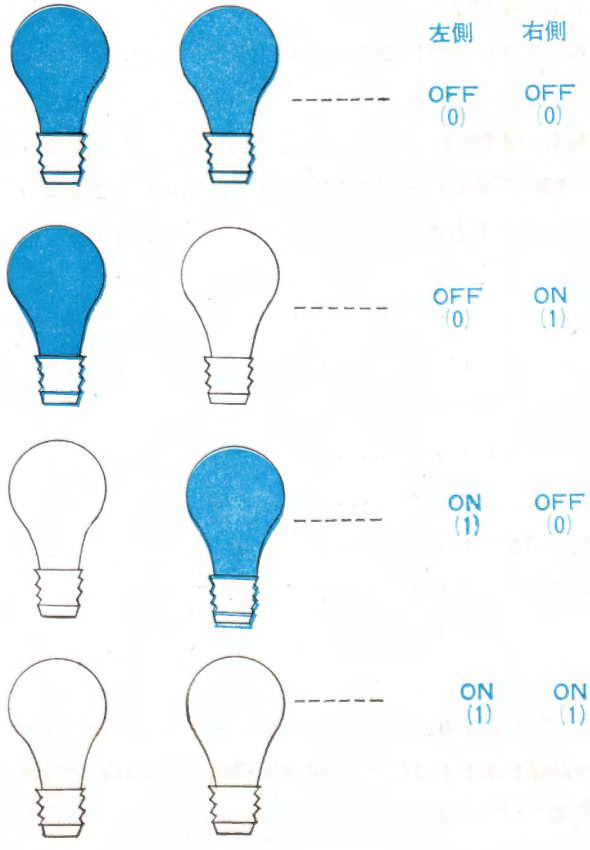
在室表示装置というものをご存じでしょうか。社長，副社長，専務，なんとか部長というような名札が並べられていて，そばに小さな電球をしこんだ表示窓があるものです。もし表示窓の中の電球がついていたら在室，消えていたら不在です。このような装置を使うと，だれとだれが，いま会社にいるか，ひと眼でわかります。用のある人とすぐ連絡がとれるので，むだがありません。

さて，在室表示装置の電球は，1個で在室，不在という，2種類の情報を伝えていることになります。もちろん電球のさしこまれている場所（表示窓の中）と名札の結びつきから，その電球が，だれに関する情報を扱うのか，あらかじめきめられていることが前提です。同じような装置に，呼鈴をどこで押したかわかるようにしておく装置などもあります。玄関で呼んでいるのか，2階の勉強部屋からか，いくつも呼鈴のついている家庭では，たいてい，このような装置をとりつけて区別できるようにしているはずです。

ところで，コンピュータの記憶といわれるものの原理も実は，このような単純な理屈が使われているのです。人工頭脳とか電子頭脳と呼ばれるコンピュータの記憶のことですから，きっとなにか高級，複雑なしくみになっているのだろうと期待されていたむきには，いささかあっけない話ですが，実際にはこのような，かんたんな理屈をもとにして作られているのですから仕方がありません。

電球が1個の場合にはONとOFFの2とおりの情報

図 1



を示すことができましたが，もし2個あると，どうなるでしょうか。

図1をみればおわかりのように2個の電球のＯＮ，ＯＦＦの組み合わせは4とおりになります。もしＯＦＦの状態を0，ＯＮの状態を1ということにすれば図の4とおりの状態はつぎのような情報を示していることになります。

0 0
0 1
1 0
1 1

電球をもう1個追加してみましょう。そうすると2個の場合の組み合わせのあとに，それぞれ0と1の状態がつけ加えられるので，つごう8とおりの情報が表わせることになります。

0 0 ↗0 ↘1　　0 0 0 / 0 0 1
0 1 ↗0 ↘1　　0 1 0 / 0 1 1
1 0 ↗0 ↘1　　1 0 0 / 1 0 1
1 1 ↗0 ↘1　　1 1 0 / 1 1 1

さらに1個追加して電球を4個にすると，つぎのように16とおりの情報があらわせることになります。16とおりの情報があらわせるとすると，われわれがふつう使っている数字は0から9まで10とおりですから，そのほかにまだ6つの文字や記号をあらわせることになります。

0 0 0 0　　····0
0 0 0 1　　····1
0 0 1 0　　····2
0 0 1 1　　····3
0 1 0 0　　····4
0 1 0 1　　····5
0 1 1 0　　····6
0 1 1 1　　····7
1 0 0 0　　····8
1 0 0 1　　····9
1 0 1 0
1 0 1 1
1 1 0 0
1 1 0 1
1 1 1 0
1 1 1 1

このようにして，電球の数を5個にふやすと16とおりの2倍の32とおり，6個にふやすとさらに2倍されて64とおり，7個にするとまた2倍になるので128とおりと組み合せの数をふやしていけます。

電球の数と組み合わせの数はもうおわかりのように，2を電球の数と同じ回数だけ乗じていった数です。

2^1···· 2
2^2···· 4
2^3···· 8
2^4····16
2^5····32
2^6····64

さて，われわれの扱う文字と数字のことを考えてみましょう。外国ではアルファベットと数字があれば最低必要な情報はあらわせます。アルファベットの数は26ですから数字の10を加えて36とおりの組み合わせがとれればよいわけです。36とおりの組み合わせがとれるのは，上の表をみればおわかりのように，2の6乗の場合ですから，電球が6個あればよいことになります。

つまりコンピュータの記憶装置の中で電球6個ずつをひとまとめにしてその中のいくつかをつけっぱなし，いくつかを消えっぱなしにしておくと，その組み合わせであらわせる文字や数字が，いつまでも記憶されているという理屈になります。

記憶に使われる材料

コンピュータが文字や数字をおぼえている原理はこれまでに説明したように，ごくかんたんなものです。

しかし，コンピュータの記憶に電球を使ったのではいろいろの欠点がでてきます。たとえば発熱量が大きいので，へたをすると火事になる。電球の寿命はそれほど長くないので，いつも故障の状態になる可能性がある，というようなことです。それでコンピュータの記憶装置にははじめ，電球のかわりによく似た真空管を使いました。真空管なら電球ほど熱は出しませんし，寿命も電球よりは長いので故障率も低い理屈です。それでもコンピュータの記憶装置に1,000字分の情報を記憶させられるよう

にすれば 6, 000 本の真空管がいりますし，4, 000 字にすれば24, 000本になります。今日のように13万字とか25万字分の情報が蓄えられるようにするには，なんと80万本とか16万本くらいの真空管を使うことになるので，これだけまとめると，いくら真空管でもたいへんな熱を出すことになります。真空管の時代はかなり長く続きましたが，その間に今日のような大型のコンピュータが作れなかったのはそのせいといわれています。

さて，真空管を使う時代は，かなり長く続いていましたが，その間にも真空管にかわる材料として遅延回路やパラメトロン発振回路などが使われたり，磁気ドラムが使われたことがあります。

新しい情報を記憶しなおすまで，とにかくもそのままの情報をＯＮ，ＯＦＦの組み合わせで保持しておける材料であればなにを使ってもかまわないわけです。

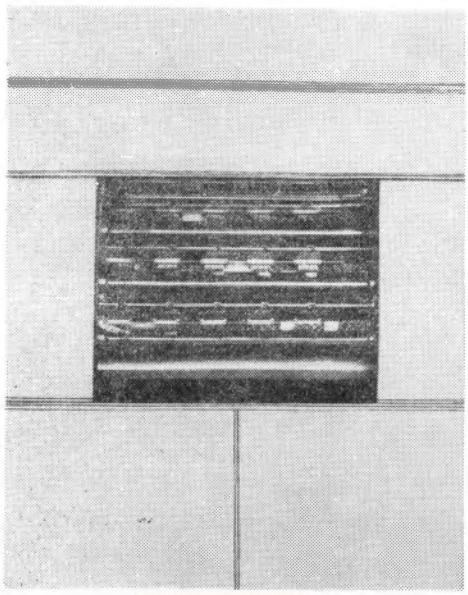
磁気ドラムは，真空管と違って１本ずつ独立したかたちにはなりません。のりの缶の表面に録音テープと同じような磁化材料を塗りつけてあるものを，高速に回転されて周囲に固定してあるヘッドで書き込み（記録）読みとり（再生）をするので，缶の表面ぜんたいにいくつもの帯状に記憶しておくかたちになります。ひとつの帯に６つの磁化―再生用のヘッドをとりつけ，同じ間隔で記録していくわけです。

磁気ドラムは真空管に比べると，はるかに小さい図体で同じ程度の記憶容量がありますし，発熱量もはるかに少ないので便利でしたが，まずい点はヘッドの固定されている位置と記憶されている場所がずれている関係で書きこみ読みとりにかかる時間が長くなったり，短かくなったりすることです。真空管や遅延回路，発振回路などの位置にあるものでも，同じ時間で書きこみ読みとりをすることができます。つまりランダム・アクセスができるのですが，磁気ドラムではそのようなわけにはいきません。

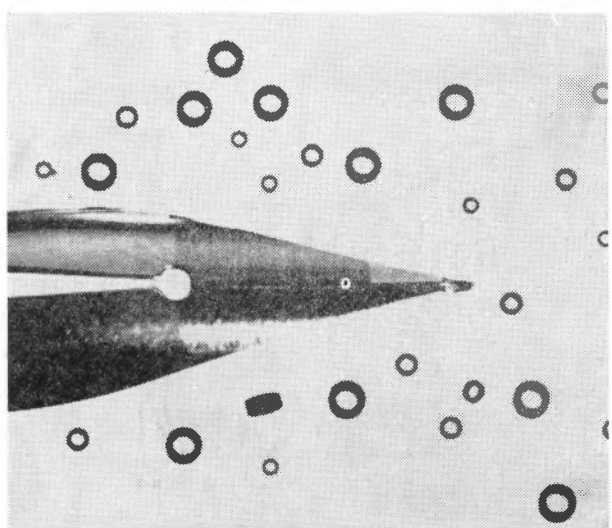
磁気コアの利用はこのような問題点をいっきょに解決しました。

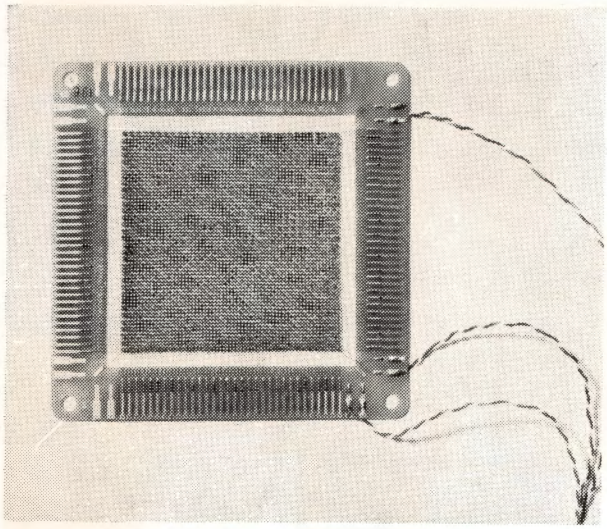
磁気コアはフェライト磁心という直径２ミリか３ミリくらいのあなのあいた小さなおはじき玉のような材料です。このおはじき玉１個が，真空管の１本にあたるわけですから図体はぐんと小さくなります。しかも真空管のような熱は出さないし，材料そのものが極めて単純なものですから故障することもほとんどありません。しかもどこかの場所にある記憶内容を読み出したり，別の場所へ書きうつしたりするのにかかる時間は，真空管やその他の材料を使っている時代にはせいぜい 1, 000 分の１秒前後でしたが，磁気コアを使うと，一挙に 100 万分の１秒からそれ以下にさげることができるようになりました。磁気ドラムを回転させるメカニズムから生じる制限や回路の中を電流が流れるのにかかる時間の制約などを，磁気コアの場合にはほとんど考慮しなくてもよくなったからです。もちろん記憶材料の磁気コアばかりでなく，回路の材料にトランジスタやダイオードなどの半導体が真空管にかわって利用されるようになり，高速でも誤動作

磁気ドラム

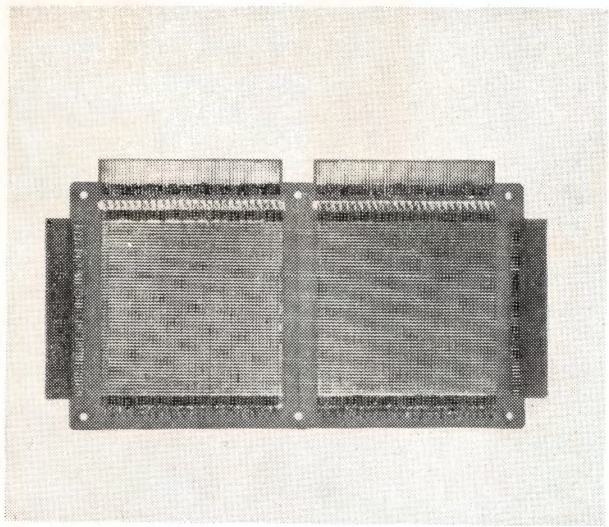


磁気コア（ドーナツ状がそれ）

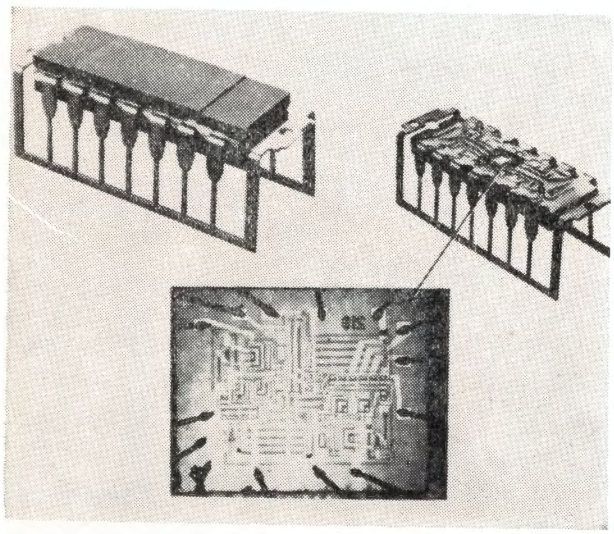




メモリ・プレーン



ワイヤー・メモリ



モノリシック・IC

や故障の少ない回路が作られるようになったことも大きく影響しています。

今日では，さらに高速度の読みとり，書きこみ演算が行なえるようにメモリ・プレーン，ワイヤ・メモリ，ICメモリなど印刷に似た方法で点と線を組み合わせた記憶材料が開発されつつあります。速度を100万分の1秒から10億分の1秒の単位に引き下げ，さらに1兆分の1秒（ピコセコンド）へと引き下げるのが現在の技術者たちの夢になっています。

現在コンピュータについて，第3世代というようなことばがよく使われています。これは真空管の時代を第1世代，磁気コアの時代を第2世代というのに対して新しい記憶材料を使う時代を第3世代というように理解されているようですが，その意味なら新しい記憶材料や回路の材料が全面的に使われるのは，まだこれからといえるので，第3世代の到来というのはちょっと気の早いことばのようにもとれます。

もともと第1世代，第2世代ということばも第3世代と同時にできたことばといってよいわけで，あまりこのようなことばにまどわされることはないでしょう。そのような意味で気の早いところでは，第4世代の呼び声もかかっています。

記憶装置の役割

コンピュータの記憶装置は，第1回の全体の仕組の稿でも説明したように，演算装置，制御装置，入出力装置の間にはさまって，一時的に情報を記憶しておく重要なはたらきをつとめます。

入力装置から読みとられる情報は，かならず記憶装置にいったん入ってからでないと演算することはできませんし，演算した結果もいったん記憶装置に入ってからでないと出力装置を通じて外部に取出すことはできません。今日のコンピュータのほとんどはプログラム内蔵方式（プログラムとはコンピュータに仕事をさせるための手順をつくることで，それをプログラミングといいます。本誌電子計算機のプログラミング実習参照）ですが，これですと外部からプログラムを読みとって，いきなり制御装置のプログラム解説機構へ繋ぎこむわけにはいかな

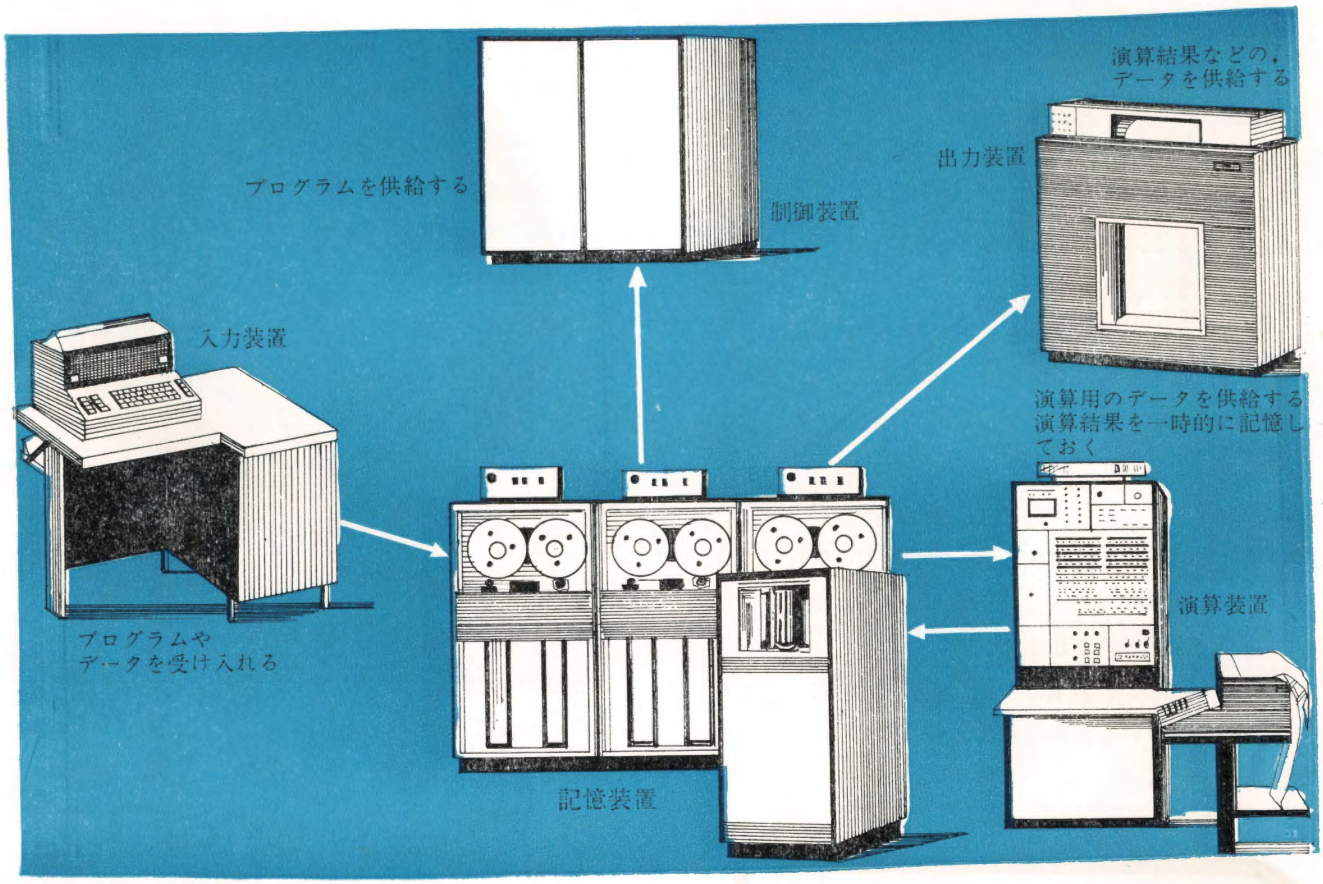


図 2

いのです。

記憶装置のはたらきは，図2に示したとおり，次のようにまとめられます。

(1) コンピュータで行なう処理の手順や，処理のさいに使う定数や定率をおぼえておく。（プログラムの記憶）

(2) 入力装置を通じて入ってくる処理前のデータやプログラムを一時的に蓄えておく。プログラムの蓄えられる場所はきまっているので，そこへ格納するまで一時的に蓄える。（データの記憶）

(3) 演算装置に処理するデータを供給し，演算後の結果を一時的に蓄えるメモの役割をつとめる。（データの記憶）

(4) 出力装置から外部へとり出すデータを編集して一時的に蓄えておく。（データの記憶）

つまり，記憶装置はプログラムとデータを一時的に蓄える役割を持っているのです。コンピュータの記憶が人間の記憶とよく似ていることは前号でいろいろの角度から考えてみました。しかし本質的に違うといえるのは，コンピュータの記憶があくまでも一時的なものだということです。

人間の記憶は，脳の細胞のひとつひとつに蓄えられているといわれますが，脳細胞の記憶をかんたんに消してしまうことは不可能です。まして，ある人の脳細胞に蓄えられている記憶を，知らないあいだに他の人の脳細胞にそっくりうつしかえてしまうことは，現在のところ途方もないことです。もしそのようなことがかんたんにできたら，世界中の人間を大天才に作りかえてしまうことができます。

ところがコンピュータの記憶はこれと似たことをへいきでやってのけます。一時的に記憶しているだけのことですから，必要がなくなったら，きれいさっぱりと忘れてしまうことができます。つまり消してしまえばよいわけです。また記憶の内容がまちがっていたら，すぐに正しいものにとりかえることもできます。もし他のコンピュータの記憶している内容がすぐれたものであることがわかったら，そっくりそのまま，おすそ分け願うこともできます。いわば他人の記憶とのすりかえが行なえるわけ

です。共通的なプログラム，標準的なプログラムの利用ということは，まさしく他人の記憶内容を自分の脳細胞にうつしかえて，それで仕事をしていることにあたります。

こう考えると，コンピュータの記憶はたいへんにべんりなものです。人間の場合ですと，新しいことをおぼえるのにたいへんな手数がかかりますが，コンピュータならどんな内容でも他のコンピュータがおぼえていることなら，あっというまに，うつし変えておぼえこんでしまいます。

しかし，コンピュータの記憶がまだ人間におよばないのは脳細胞の数です。コンピュータの場合は現在のところせいぜい1,000万にみたない数しかありませんが，人間の場合は数億といわれます。

したがって，この容量の不足を補なうために，コンピュータの場合はいろいろの補助的な手段がとられています。

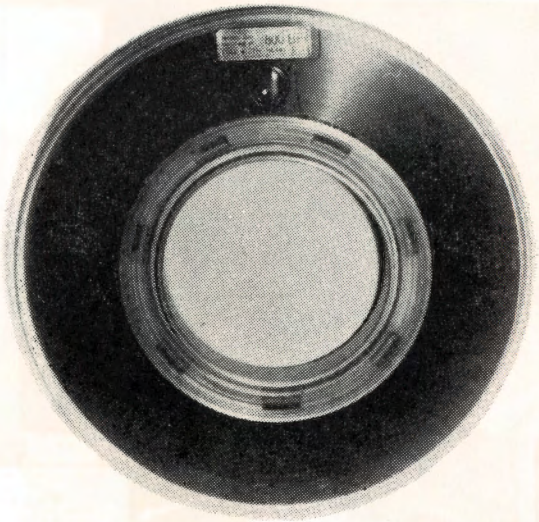
躍進する企業のアシスタント

フォーム用紙の吉川

すべての連続伝票用紙を“動く”
営業マンが皆様のお手元へ——

取扱商品
◆大昭和製紙……D.S.Kフォーム用紙
◆国策パルプ……K.K連伝用紙
◆紀州製紙……K·Pフォーム用紙、色上質、O.C.R.
◆巴川製紙……ワンタイムカーボン
◆北越製紙……マリコピー（高級フォーム用紙）
◆佐野製紙…S.R.F.（模造紙の決定版）
◆ホワイトカーボン各種…富士フイルム、三菱製紙、その他

株式会社 吉川四郎商店 営業部 フォーム課
中央区宝町1の4　TEL 562—3551(代)



磁気テープ

主記憶と補助記憶

これまでに説明した真空管や磁気コアは，人間ならさしずめ脳細胞にあたるもので主記憶といわれます。

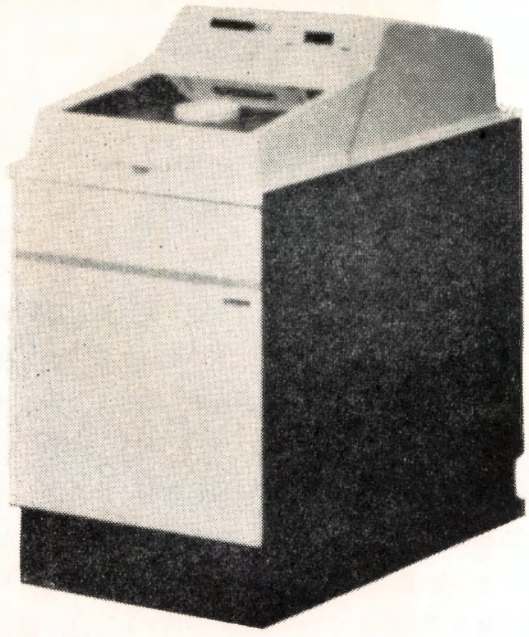
入力装置，出力装置の間にはさまってデータの受けわたしをしたり，演算装置とデータのやりとりをしたり，制御装置へプログラムを送りこんだりするのはみんな主記憶の働きです。

これに対して補助的な記憶装置というのは，主記憶に一度に入いりきらないプログラムやデータを，いつでも高速度でとり出して使えるように準備して蓄えておく装置で，実際は入力装置と出力装置の働きを兼ねるものです。

そのうち，記録した媒体をとりはずして別の媒体とつけかえられるようなものを外部記憶装置，とりかえの不可能なものを補助記憶装置と呼んで区別することもあります。

録音テープに似ている磁気テープを使う装置やとりかえ可能な磁気ディスク（リムーバブル・ディスク），磁気カードなどは外部記憶装置といえましょうし，とりかえのできない作りつけの磁気ドラムや磁気ディスクは，補助記憶装置と思えばよいわけです。

これらの補助記憶は人間がいちどにおぼえきれないものをメモに書きとめておいたり，本や資料に書かれているものを，必要なときに利用するのとまったく同じ考え



磁気ディスク

かたといえます。

コンピュータにデータを入力するのに使うカードや紙テープなども，整理して保管しておけば，何回も使えるので一種の補助記憶といえないことはありませんが，メモ書き専門に使うものということになると，磁気テープやディスク・ドラムとはちょっと性質が違ってきます。

補助記憶に使う媒体と装置をかんたんに説明しておきましょう。

(1) 磁気テープ

録音テープとほとんど同じ材料を使って同じような原理で記録が行なわれます。違う点は録音テープの場合，音を連続して記録しておきますが，磁気テープでは間隔をおいて点の状態で記録していくことです。

磁気ドラムの話のところでちょっとふれていましたが，6個とか9個の記録ヘッドがあれば，1列に6個あるいは9個の点が等しい間隔でテープ上にとられることになります。

紙テープにあなをあけて情報を記録するのとまったく同じ状態になるわけです。

磁気テープは2.5センチあたり800字とか1,200字の高い密度で情報を記録でき760メートルのテープなら1巻あたり数千万字の情報を記録できるのが強味です。

さらに磁気テープは高速度で動作させると，1秒間に

正しい経営・新しい市場
高い生活のために

市場調査●結婚調査●信用調査●雇用調査●特定調査

サンケイ
信用調査サービス

□東京
東京都千代田区有楽町２の４
ＴＥＬ03（572）６４３１代表
□大阪
大阪市北区梅田町27
ＴＥＬ06（361）１２２１代表

電子の演算能力に
《記録》がプラス!!

卓上電子記録計算機

ディール
コンビトロン

66ステップの

自動プログラミング装置を内蔵
■四則計算・連乗除算・累計乗除算(自動式)
定数固定算・平方根計算
■16桁・小数点8桁(4捨5入)
■メモリー装置2コ

¥650.000

瞬間計算・瞬間記録
どんな複雑な計算でも、答はもちろん、全部の数式が一瞬のうちに印字されます。ミスのチェックも簡単ですし、資料として保存もできます。これまでの電子式では不能だった〈記録〉が、コンビトロンで可能になったのです。

最大の演算能力
完ぺきさの国、西ドイツ・ディール社が、2年間の国内でのテストを終え、自信を持って世界に輸出する最高級機。プログラミング装置を内蔵し、複雑な反復計算も、66ステップまで自動計算ができます。
ディール・コンビトロンは、事務部門のすべての計算業務・技術・研究部門で広く活用できます。

TDS
■カタログご請求・お問い合わせは、もよりの営業所へ

東京第一商事株式会社

本社営業所　東京都中央区八重洲5－7 TEL(281)8511－3
大阪営業所　大阪市北区富田町36高橋ビル富田町別館内 TEL(362)9591－3
福岡営業所　福岡市渡辺通2－1　松岡ピアノビル TEL(77)6226－8
名古屋営業所　名古屋市中区南大津通5－6　大和ビル TEL(241)7176－9
静岡営業所　静岡市両替町2丁目4－8　増田ビル TEL(55)2762
仙台営業所　仙台市東三番丁46番地　仙台マルゼンビル TEL(23)4763
札幌営業所　札幌市北2条西3丁目　太陽生命ビル4F TEL(23)6954

10万字をこえる情報を記憶装置に送りこんだり記憶装置からとり出したりすることができます。また磁気テープはかんたんに装置から取りはずしてかけかえられるので記憶できる情報量は無限といってもよいわけです。このようなぐあいなので今日磁気テープは一般的な補助記憶にひろく使用されています。

(2) 磁気ドラム

磁気ドラムはすでに説明したとおりですが，回転するドラムの周囲に並んでいるヘッドのどれかひとつを特別に指定すれば，ほしい情報が直接取り出せるという利点があります。

磁気テープですと，ほしい情報が運悪くいちばんおしまいの部分にあったりすると，取り出すのに数分もかかってしまいます。ほしい情報がすぐに取り出せないとサービスできないような場合の補助記憶としては，磁気テープは不向きなわけです。

(3) 磁気ディスク

磁気ディスクは円板の表裏に磁化材料を塗布したものを重ね合わせ円筒状にして使います。

1枚の円板の上にはいくつもの記録の帯が同心円のかたちでとれますから，ドラムと同じ円筒状でもはるかに大量の情報が記録できるわけです。ただし長い腕にとりつけた記録用のヘッドを，円板の外側から内側へ移動させて，その間に情報の記録されている帯を探しあてなければならないので，ドラムよりもほしいデータを探しあてるための時間はかかります。

磁気ディスクはふつう大型・大容量のものはとりはずしのできない作りつけの装置になっていますが，小型のものはとりはずしのできるようになっています。したがって磁気テープに似た使いかたができます。

(4) 磁気カード

幅のひろい磁気テープをカード状に切ったものをなん枚も用意しておき，その中からほしいものを拾い出してドラムにまきつけ，急ごしらえの磁気ドラム状にして情報をとり扱える装置です。

磁気テープと同じように大量の情報を安い材料を使って記録しておけるのと，磁気ドラムやディスクのように直接ほしいデータを探しあてることができるのがねらいの装置です。

だれでもできる

電子計算機のプログラミング実習

出題・解答用紙付

富士学院専任講師
福村　茂

電子計算機の演習問題は好評を博してきましたが，新年号から，新しくプログラム学習方式によるプログラミング演習問題を連載することになりました。このプログラム学習とは，初心者に，電子計算機のプログラムは何か？　それはどうやって行なうものか？　などを段階的に教える方式で，最近もっとも多く採用さています。実際に，2，3の電子計算機メーカでも，プログラマ養成のために用いてもいます。あせらず，じっくり学習してください。必ず，プログラミングの大体が身につくものと確信しています。

（編集部）

プログラミングとは

電子計算機は，複雑な計算を超スピードで，しかもまちがえずに何回でもやってくれます。しかし電子計算機は問題のとき方を自分で考え出しながらやっていくのではありません。問題のとき方は，人間が考え出したもので，その解き方をそのまま電子計算機がおぼえこんで，その通りにやっていきます。そのために仕事をいろいろとやらせるときは，やはり人間の方で仕事をやっていくこまかい順序を考えて，それをおぼえこませて，超スピードでまちがいなくそのこまかい順序をたどらせて，仕事をさせるのです。

このこまかい手順をたどらせ，仕事をさせるために書いたものをプログラムといいます。そしてこのプログラムを書いていく作業をプログラミングといい，プログラミングを専門的にやる人をプログラマといいます。

わたしたちはプログラムの書き方，つまりプログラミングの勉強をすれば，電子計算機を使うことができるようになるわけです。

ところでこのプログラミングの勉強につごうのよいようにつくられたプログラミング言語にＳＩＰ言語があります。

ＳＩＰとはSymbolic Input Programの略で，電子計算機に対する命令を記号で書き，でき上ったプログラムを電子計算機に入れると，記号命令を機械語に翻訳して，翻訳完了後ただちに計算を実行できるようにしてある１つの翻訳プログラムです。

(1)

答

メモ用紙

人間

30
+) 20
50

ソロバン

記憶装置　　演算装置

電子計算機

100 番地 30
101 番地 20
102 番地 50

ACC

前回習ったことを復習してみましょう。

イ）メモ用紙が，電子計算機では□にあたり，ソロバンが演算装置の□にあたります。ＡＣＣは Accumulator(累算器）の頭の３文字をとったものです。

記憶装置

ＡＣＣ

ロ）記憶装置の中の区切られた１つの部分を示すのに□という言葉をつかいます。

番地

ハ）「100 番地に 30 という数が，101□に20という数がそれぞれ入っているとき30＋20の計算をしてその答を 102 番地へ書き入れる」という仕事を計算機に行わせるとき，計算機に対する命令をＳＩＰ語でかくと次のようになります。

番地

ＳＩＰ語　　説明

X／～.　　0→ＡＣＣ
…ＡＣＣを払って０にする

A／100.　(ＡＣＣ)＋(100)→ＡＣＣ
…ＡＣＣの内容に 100 番地の内容を加えて新しいＡＣＣの内容とする。

A／101.　(ＡＣＣ)＋(101)→ＡＣＣ

T／102.　(ＡＣＣ)→102 …ＡＣＣの内容を102番地に入れる。

ニ）ＳＩＰ語による命令の書き方は□／□. です。

演算部（又は操作部）
番地部

ホ）今まで習った命令は一般にｎ番地を使ってかけば次のようになります。

X／～.　　0→ＡＣＣ
A／n.　　(ＡＣＣ)＋(n)→ＡＣＣ
B／n.　　(ＡＣＣ)－(n)→ＡＣＣ
M／n.　　(ＡＣＣ)×(n)→ＡＣＣ
D／n.　　(ＡＣＣ)÷(n)→ＡＣＣ
T／n.　　(ＡＣＣ)→n

(2)

答

ところで，前回はじめのところで「電子計算機にはあらかじめ，計算を行なっていく順序（プログラム）や，計算に使う数値をまとめておぼえこませることが出来る」とありました。

(3)

「計算を行なっていく順序」は，前の１項のハ）で書いたものを例にとれば「はじめにＸ／～.，次に□，次に□，そして最後にＴ／102.」というように命令を並べていったものですが，この命令を書くとき，「100番地には30という数が，101番地には 20 という数がそれぞれ入っているとき」としました。

A／100.
A／101.

(4)

答

電子計算機に仕事をさせるに際して，あらかじめ命令や数値をおぼえこませておくには，「ＬＯＡＤ（格納する）」という指令を使います。Ｏは英字の「オー」を表わします。

(5)

答

「指令」というのは，電子計算機に仕事をおぼえこませるときに必要な，いろいろな行動を起こさせるためのもので，

おぼえた仕事を実際に行なっていくときの「命令」と区別します。この「(制御)指令」にはＬＯＡＤのほかにも色々あります。

(6)

まず数値の格納を考えてみます。

30という数を 100 番地に入れておく

ＬＯＡＤ(100)　　には

＋30.

と書きます。即ち□のあとに格納番地をカッコでかこんで書いておき，その次に，格納したい数をかきます。数字は必ず前に符号をつけ，後に・(ピリオド)をつけます。「100 番地に格納する」という指令□のあとには・(ピリオド)はいりません。

答

ＬＯＡＤ

ＬＯＡＤ
(100)

(7)

20という数を 101 番地に入れておく

ＬＯＡＤ(□)　　には

□

と書きます。

答

101

＋20.

(8)

□

＋30.

で，100番地に30という数が入り，

□

□

で，101番地に20という数が入ります。

答

ＬＯＡＤ
(100)

ＬＯＡＤ
(101)

＋20.

(9)

このように，100番地，101番地というつづき番地に，30，20という数を順順に入れていくときは，最初の番地だけ定めておき，あとは数字だけならべておきます。

ＬＯＡＤ(100)

＋30.　　‥‥100番地に入る数

＋20.　　‥‥101 〃　　〃

答

(10)

300 番地に＋30，301 番地に－25，302 番地に＋20を格納しておくには，「300番地から，ＬＯＡＤの下に並んでいる数値を順々に格納せよ」ということで，次のように書きます。

□(300)

□

－25.

□

答

ＬＯＡＤ

＋30.

＋20.

(11)

300 番地に＋30，320 番地に－25，350 番地に＋20を格納しておくためには，格納番地がとびとびになっているので，別別にＬＯＡＤ指令を出さねばなりません。従って次のようになります。

ＬＯＡＤ(300)

＋30.

ＬＯＡＤ(□)

－25.

□

□

答

320

ＬＯＡＤ
(350)

＋20.

(12)

格納された数値をつかって，電子計算機に仕事（計算）をさせるための，いくつかのまとまった命令をおぼえこませる（格納する）ためにも，数値の格納と同様に□指令を使います。

答

ＬＯＡＤ

(13)

1項のハ）で書いた命令を例にとりま

Ｘ／～.　　す。

Ａ／100.

Ａ／101.

Ｔ／102.

答

これらの命令を200番地から3順に格納することにします。1つの命令は1つの番地に入ります。

LOAD(200)

X／～. …この命令は200番地に格納　A／100.

□ … 〃　201 〃 〃　A／101

□ … 〃　□ 〃 〃　202

T／102. … 〃　□ 〃 〃　203

(14)

答

このように，命令は普通，計算を行なっていく順序通りにつづき番地に格納します。電子計算機はこの連続した番地を1番地ずつたどりながらそこに入っている命令を行っていくわけです。

(15)

答
命令

連続した番地に格納されている□を順にとり出しながら，その命令の意味を理解して，記憶装置から数値をとり出したり，演算装置を働かせたりするものが，制御装置です。

(16)

答
制御

この□装置は，人間の頭に似ています。人間は計算をやっていくとき次はどういう計算をやるかを頭で考えながらメモ用紙から数値をとり出したりソロバンの玉をうごかしたりします。

(17)

答

あらかじめ，40，30，20，10という数を順に100番地，101番地，102番地，103番地に格納しておき40＋30－20－10という計算をしてその答を104番地に入れるプログラムを作ります。

(18)

答

さて，このプログラムはどこの番地から格納したらよいでしょうか。100番地から？それはだめです。□番地から　100
□番地までは，40，30，20，10という　103
数値が入ることになっているし又104番地には答が入ります。

(19)

答

それでは，このプログラムは200番地から格納することにします。まず数値の格納は次のようにします。

LOAD（□）　100

＋40

□　＋30.

□　＋20.

□　＋10.

次はプログラムの格納です。プログラムは前回練習しましたのですぐ書けるでしょう。

LOAD（□）　200

X／～.

A／100.

□　A／101.

□　B／102.

B／103.

□　T／104.

(20)

答

このようにプログラムと数値とはかさなり合わないように□装置の中の別々の番地に格納するようにします。別々の番地をとるためには，プログラムと数値が入るために十分なだけの番地，即ち記憶場所が必要です。　記憶

(21)

答

すでに前回記憶装置の中はいくつかの部分に区切ってあり，それぞれの部分に異なった番地数がつけられていることがわかっています。

(22)

答

今まで100番地とか300番地などと適当な番地を考えて来ましたが，いったい何番地までとれるかが定めてありません。

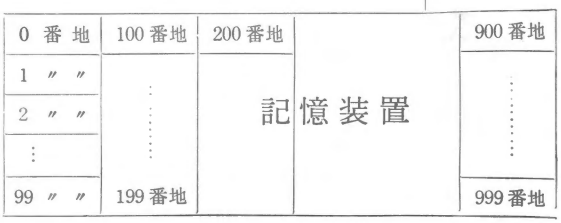
記憶装置の大きさは電子計算機によってちがいますが，あるかぎられた大きさであることは御存じでしょう。

(23)

答

ここで，1，000個の部分に区切られた記憶装置を考えることにします。各部分に端の方から，0番地，1番地，2番地と番地数をつけていくと，□番地までつけられます。即ち，0番地から999番地までの記憶場所を使うことが出来ます。

999



(24)

答

先の19項のプログラムで，記憶装置は命令の格納のために6個の番地（記憶場所）が使われ，数値の格納及び計算結果を入れる場所を合わせて5個の番地が使われました。しかし，まだ大部分記憶場所があいており，もっとたくさんの命令や数値を入れることが出来ます。

(25)

答

19項で格納した数値を使うことにして別なプログラムを考えてみます。

命令は，200番地から格納します。

40×30＋20×10を計算してその答を

番地	内　容
100	40
101	30
102	20
103	10
104	計算結果を入れる

104番地に入れることにします。まず，プログラムを考えてみます。

X／～.
A／100.
□　　①

M／101.

ここまででACCには40×30の計算結果が入っています。しかし，問題ではまだ20×10の計算がのこっています。そこで続けて

X／～.
A／102.
M／103.　②

としたらどうなるでしょう。これはいけません。それは，②の計算を行なうとせっかく①の計算でACCに作られた40×30の答が②のX／～. で消されてしまうからです。だからといって，もし②のX／～. だけなくして，①と②をつないだら

□×10

(40×30＋20)

という計算になってしまい，問題の意味が変ってしまうから，やはりだめです。

(26)

答

そこで，①で計算された40×30の計算結果を一時どこかへしまっておいて，ACCが払われて0になってもよいようにしておき，それから②の計算即ち20×10を行ない，それに一時しまっておいた①の結果を加えて最後に□番地に計算結果を入れるようにします。

104

(27)

答

さて，①で計算した結果(途中結果)を何番地に入れましょうか。100番地台は100番地から104番地までしか使用予定がありません。即ち105番地から199番

地は自由に使えるわけです。そこで一時記憶に105番地を使うことにします

(28)

そうすると先のプログラムは次のようになります。

	答
LOAD (200)	
X／～.	
□ } ①の計算	A／100.
□	M／101.
T／105. ····途中結果一時記憶	
□	X／～.
A／102. } ②の計算	
□	M／103.
A／105. ····ACCに出来た②の結果に，①の結果を加える。	
□····最終結果を104番地へ	T／104.

(29)

同じように，途中結果を一時どこかへしまっておくことを考えて，次の計算のプログラムを作り，プログラムは200番地から格納するようにします。数値は前のものを使います。一時記憶には105～199番地を使って，最終結果は104番地に入れます。

$$\frac{40\times10+30\times20}{30}$$

	答
LOAD (200)	
X／～.	
A／100. } 40×10	
□	M／103.
□·····一時記憶	T／105.
□	X／～.
A／101. } 30×20	
□	M／102.
□·····30×20+40×10 一時記憶したもの	A／105.
D／101. ····÷30	
□····最終結果を104番地へ	T／104.

問　題

40，30，20，10をそれぞれ300番地，301番地，302番地，303番地にあらかじめ格納しておき，次の計算をするプログラムを200番地から順に格納するようにしてください。

最終結果は100番地に，途中結果の一時記憶には150番地～199番地を使います。

（ヒント：先に30×10を計算して一時記憶し，次に20×10を別な所へ一時記憶してから全体をまとめる）

計算 $\frac{40\times20-30\times10}{20\times10}$

数値格納

□

□

□

+20.

□

プログラム格納

LOAD (200)

X／～.

□

□

□

X／～.

□

□

□

X／～.

□

□

B／□.

□

T／100.

SIP10命令一覧表

	命令 Integer	命令 Floating	読み方	機能
	X／～.	XF／～.	Clear (Floating)	0→ACC
	T／n.	TF／n.	Store (〃)	(ACC)→n
演算	A／～.	AF／n.	Add (Floating)	(ACC)+(n)→ACC
	B／n.	BF／n.	Sub (〃)	(ACC)−(n)→ACC
	M／n.	MF／n.	Mult (〃)	(ACC)×(n)→ACC
	D／n.	DF／n.	Divide (〃)	(ACC)+(n)→ACC
飛び越し	JP／n.	JPF／n.	Jump Plus (Floating)	(ACC)＞0ならばnへ
	JM／n.	JMF／n.	Jump Minus (〃)	(ACC)＜0ならばnへ
	JZ／n.	JZF／n.	Jump Zero (〃)	(ACC)＝0ならばnへ
	JN／n.	JNF／n.	Jump Nonzero (〃)	(ACC)≒0ならばnへ
	J／n.		Jump	nへ
	H／～.		Halt	一旦停止して restart で次へ
インデックス関係	LI／n.		Load Index	(n)→IR
	TI／n.		Store Index	(IR)→n
	SI／n.		Set Index	n→IR
	AI／n.		Add Index	(IR)+n→IR
	BI／n.		Sub Index	(IR)+n→IR
	JIZ／n.		Jump Index Zero	(IR)＝0ならばnへ
	JIN／n.		Jump Index Nonzero	(IR)≒0ならばnへ
	SIJ／n.		Set Index and Jump	L+1→IR nへ
入出力	RN／～.	RNF／～.	Read Numeric (Floating)	数値をACCに読み込む
	PO／l(m)n.	POF／l(m)n.	Print Out (〃)	l番地からn番地まで1行にm個ずつプリント(m≦5)
	POB／n.		Print Out Blank	n行改行

(注) インデックスの修飾は，インデックス関係および入出力命令では許されない。

SIP10制御指令表

指令	機能
SIP 10.	頭書，記号番地およびプログラム・ポイントの定義をすべて解消する。
LOAD ( )	かっこ内の表現の値で格納開始番地を指定する。
PP1) 等	プログラム・ポイントを定義する。番号は1～99
A) 等	記号番地を定義する。A～Z
WS.	作業用番地を1個保留する。
CANCEL (A／PP1) 等	記号番地，プログラム・ポイントの定義を解消する。
HALT.	SIPシステムによる読み込みを一旦停止し，Restart ボタンにより読み込みを再開する。(※)
START	SIPシステムによる読み込みを一旦停止し，Restart ボタンによりかっこ内の等価番地より演算を実行する。

数値の表現

Integer	+123. +0. −4567. 等
Floating	+. 123 (+1) −. 456 (−2) 等

番地部の表現

操作部／PPn.	(1) PPのみは単独使用
操作部／絶対番地3桁以内+IR. 操作部／記号+××+IR.	(2) 絶対番地，記号，IRの3つの組み合わせ，あるいは，単独使用，順序は任意 (3) 記号番地は Alphabet 1字 (4) PPnのnは1～99の99個

(※) HALT. は1つの問題で何本かのテープを使うような場合に，テープの終りにこれを入れて，読み込みを一時停止させ，その間に次のテープをかけることができるようにする制御指令である。

EDP技術の３つの近道
それがこれです!!

情報科学の最大の問題は、情報科学に使用される装置と技術について比較情報を、明解、簡潔、敏速にうることです。

そうでないと、あなたは大きな問題をかかえることになります。でも、アウエルバッハのコンピュータ・テクノロジーに関するレファレンス・サービスを使えば、この問題はたちどころに解消します。アウエルバッハのレファレンス・サービスは、ルーズリーフの型で、最新、完璧、正確、客観的で権威をもっています（利用者に聞いてみて下さい）。その上、あなたが使いよい型になっています。

たとえば……

アウエルバッハ・スタンダード・ＥＤＰレポート　10冊１巻

ＥＤＰ分野における権威ある参考資料も考慮に入れた分析サービス。アメリカの全コンピュータ・システムについての、実際的な、詳しい、客観的なリポートの提供。**年10回刊行**

アウエルバッハ・データ・コミュニケーション・リポート
２冊１巻

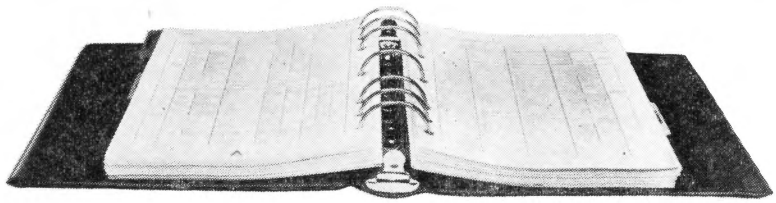
ディジタル・データ・コミュニケーションの装置、技術についての完璧な参考資料。コミュニケーション・ターミナルおよびプロセシング装置の50以上の種類についての独特な分析リポートを含む。

アウエルバッハ・データ処理リポート　２冊１巻

コンピュータ・システムに使用される広い範囲のデータ収集・交換装置の選択、適用を助ける総括的リポート。

このほか、アウエルバッハ・コンピュータ・ノートブックなどがあります。これらは、広範囲にわたって、あなたの興味をひくでしょう。これらのどのサービスも、情報のための経費を節減させます。それは、このサービスのための料金をはるかに上廻わる値うちが十分あります。

それにくらべ、ＥＤＰ装置の選択を誤れば、１週間のレンタルは、大変な損害になるはずです。事実、アウエルバッハの長年にわたる経験と実績によって裏づけられた確かな知識は、購読料以上のものを提供するのでしょう。



それ以上のことを、もっと知りたい方は、つぎの取扱い店に問合せるか、直接、アウエルバッハ・インフォメーション・コーポレーションにご連絡下さい。もっと詳細なすべての資料をお送りします。

住所：AUERBACH INFO.INC., 121 North Broad Street, Philadelphia, Pennsylvania 19107 U.S.A.

アウエルバッハ・レファレンス・サービス取扱店

紀伊国屋書店（福岡）
北尾書籍貿易株式会社（大阪）
丸善株式会社（東京）
株式会社極東書店（東京）
海外出版貿易株式会社（東京）
U.S. Asiatic Co., Ltd.,（東京）

アウエルバッハ・インフォメーション・インコーポレーション
AUERBACH INFO. INC.

121 North Broad Street, Philadelphia, Pennsylvania 19107 U.S.A.

AUERBACH®

ニュース・ディスク

ニュース

海　外

ハネウエル，リース子会社を新設

〈アメリカ〉

ハネウエルは，リースする電子計算機を一手に扱う全額出資の子会社 Honeywell Finance Inc. の創設を発表した。

取締役会長 James H. Binger 氏は新会社がハネウエルが先日に中止したセール・リースバック業務なども肩代りして実施することになり，当初6,000万ドル（108億円）の銀行信用を財源とするという。

ＥＤＰ副社長の C. W. Spangle 氏は受注分を含めるとハネエル・コンピュータは3,000台以上，金額にして10億ドル（3,600億円）を越えるものになったと言った。

これらの発言はＥＤＰデビジョンの第110番目のオフィス(世界で)として新設されたニューヨーク市のManhattan East セールス・オフィスの開所披露式で明らかにされたもので，ＨＦＩ社の創立は長期リースを特徴とする同社のユニークな地位を強化するものと思われる。

活発な電子計算機市場

〈チェコスロバキア〉

ＩＢＭは第３世代機システム360モデル40をチェコスロバキアの中央農業技術公社に販売したことが報告された。

中央農業技術公社では10,000台の農業機械とトラクターのステーションでスペアパーツなど在庫管理と受注処理に利用される。

English Electric Computers, Ltd. はアメリカのＲＣＡスペクトラ370／45の英国バージョンであるシステム4—50第３世代機２セットをチェコの農業グループに提案しており，この決定は近いうちに行なわれる。

ＩＢＭが東欧に出荷するのは初めてなので戦略的なものが入ってないかをたしかめて，商務省から認可をうける必要がある。モデル40はこの点で東欧に出る初のシステム360になろう。

ＥＥＣのコンピュータも基本的には米国メーカの機械であるため，同じように政府の規制が適用される。しかしながら，ＥＥＣはすでに今夏のロシア向けシステム４—50を含めて新型機を共産諸国に販売しており，これも認可されるだろう。

インドもナショナル・ネットワーク

〈インド〉

インド政府は，10台のハネウエルH—400電子計算機，金額にして700万ドル（25.2億円）の機械によって構成される初の全国ＥＤＰネットワークによってサービスされると発表した。

このほど，ボンベイで開かれる国際開発協会の会合への出席を前に，ハネウエル会長 James H. Binger 氏はこのＥＤＰネットワークは〝インド経済と行政管理を大幅に改善する〟ものと期待される新しい政府情報システムの第１段階を形成するものだと語った。

インドでは現在全国で100台に満たぬ数のコンピュータが使われているにすぎなく，今後10年間には，電子計算機が政府，産業界，商業，金融業界でもっとも効果的な道具として導入されることが期待される。

国　内

ＯＰアンプ業界の大手２社合併

〈高千穂交易(株)〉

米国ＯＰアンプ業界の大手メーカであるフィルブリック社は，同業界のネクサス社と分併し，社名をフィルブリック／ネクサス社と改め，従来よりネクサス社の総代理店であった高千穂交易がフィルブリック／ネクサス社の日本総代理店と決定し，１月１日より全機種の販売を行なった。

両社はこれまで米国ＯＰアンプ業界のシェアで１位，２位を占めており，この合併でＯＰアンプ業界でのシェアは一躍80％以上になるだろうと予想されており，製造機種もＩＣアンプからハイブリッド，高密度組立，チョッパ型，ログモジュールと全種がそろったことになり，名実ともに独走体制にはいった。

東京・千代田区神田小川町2―12（第一進興ビル）
ＴＥＬ(294)1951(代)

役員人事を改選

〈日本アイ・ビー・エム(株)〉

日本アイ・ビー・エム(株)は，このたび開かれた定時株主総会ならびに取締会で，取締役の改選を行ない，次のように発表した。

代表取締役社長　稲垣早苗(再)　取締役営業担当副社長　椎名武雄(新)　取締役　鎌田慶治(再)　取締役　浜口光彦(再)　取締役工場長　成瀬牧夫(再)　取締役広報部長　堀口瑞典(新)　取締役人事部長　井上富雄(新)　取締役　Ｊ・Ｓ・ビアード(再)　監査役　矢向音久(新)

東京・千代田区永田町１-11-32　ＴＥＬ(580)0311(代)

米エレクトロニクス４社と代理店契約

〈アメリカン・コマーシャル(株)〉

医療理化学機器の商社であるアメリカン・コマーシャル(株)は，このほど米国のエレクトロニクス機器メーカ４社と代理店契約を結び，これら４社の製品の販売を開始した。

同社が代理店契約を結んだメーカは，電子計算機用記憶装置メーカのファブリテック社，半導体ウエハー用超音波洗浄装置メーカのクレスト・ウルトラソニクス社，トランジスタ・テスター・メーカのテスト・イクィップメント社および装置組込用電源メーカのコンソリデーテッド・アビオニクス社の４社である。

東京・千代田区飯田橋４―８―７　ＴＥＬ（256）6381

ＩＣ生産用クロムマスクを輸入販売

〈コロンビア貿易(株)〉

ベル・ハウエル社マイクロサーフェス部門の日本総代理店であるコロンビア貿易(株)は，ＩＣ生産用クロムマスクを輸入販売した。

クロムマスクは，機械的および熱的安定性が非常に良く，湿気の影響が少ないので耐久性があり，精密な映像および，より高度な解像力が可能であり，映像コントロールが良いため，エッチング後の工程が極めて簡単であるなどの特徴を持っている。

東京・千代田区神田猿楽町１―３　ＴＥＬ(291)0641

COMPUTOPIA

3月号予告　発売２月24日　380円

〈挑戦シリーズ〉
化学への挑戦

コンピュータによる
無人工場時代

コンピュータの最前線
……鈴木健一

〈成功した会社〉
日本レイヨンの電算機

〈コンピュータ未来学〉
政治学におけるコンピュータの活用と理論・手法……関　寛治

〈新連載〉
コンピュータによるマネジメント・サイエンス

〈ビジネス講座〉
ビジネスマンの電子計算機……服部安晴

みんなの電子計算機　大林久人　福村　茂

新製品

OUK9400システム

OUK9400システム開発

〈沖ユニバック(株)〉

沖ユニバック(株)は，サイクルタイム300ナノセカンドという高速処理機をもち，磁気ディスク記憶装置によるマス・ストーレッジ・システムを採用したOUK9400システムの製造を開始し，沖電気工業と日本レミントン・ユニバックが販売にあたり，納期は15ヵ月～18ヵ月である。

9400システムは，従来のOUK9000シリーズと同様インターリンク思想によって設計されており，プレーテッド・ワイヤ・メモリとモノリシックICを採用している。また，OUK9400システムのために周辺装置として新たに8411型磁気ディスク記憶装置，DCT2000型端末装置，ユニサーボ12型および16型磁気テープ記憶装置を開発している。

標準的なシステム構成は4種類で

①磁気テープ・システム（レンタル価格月額250万円～500万円)

②磁気ディスク・システム(レンタル価格月額250万円～500万円)

③磁気ディスク，テープシ・ステム（レンタル価格月額420万円～850万円)

④コミュニケーション・オリエンテッド・システム（レンタル価格月額500万円～950万円)。

なお，販売予定は3年間で200台を目標にしている。

〈性能〉

◇主記憶装置＝磁気コアに代えてプレーテッド・ワイヤ・メモリを採用 ◇記憶容量＝24567～131072バイト◇サイクル・タイム＝300ナノセカンド◇中央処理装置◇演算方式＝10進法，2進法併用◇演算速度＝加減毎秒約167,000回◇アドレス方式＝2アドレス。

東京・千代田区大手町1－1（三井生命ビル)

TEL (212) 4921 (代)

ALL・IC COMPET CS-16A開発

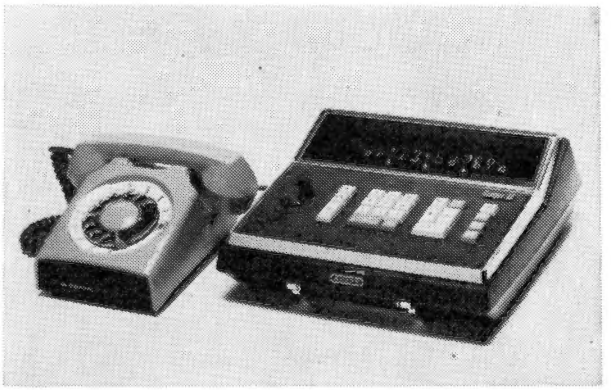
〈早川電機工業(株)〉

早川電機工業(株)は，オール MOSIC 採用の電子式卓上計算機ICコンペットCS－16Aを開発した。

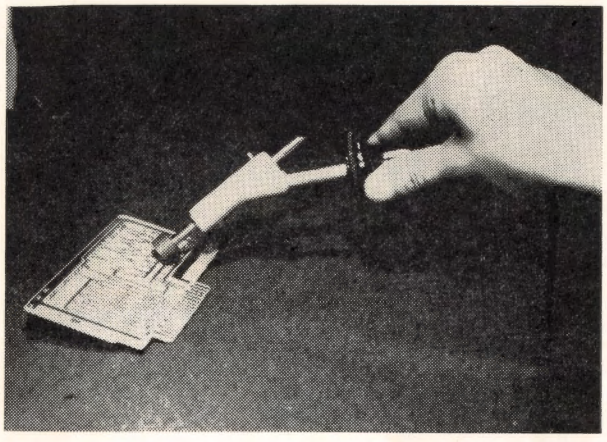
CS－16A型は従来の卓上計算機に比べて大きさ，重さとも3分の1以下の4kgになり，女性でも楽に持ち運びができる。

CS－16A型卓上計算機の特徴は，

①数字が同一平面上に並んでいるので表示管が非常に見



ICコンペット



半田コテ先

やすく，目が疲れない。しかもカーソル付だから，桁位置が明確。

②演算内容が非常に豊富で，日常業務に欠かせない定数計算，混合計算，積和・積差における個々の積の表示など，あらゆる計算が少ない操作でできるなど。

東京・台東区秋葉原１—９　ＴＥＬ(253)5111(大代)

ＩＣ回路部品取外し用半田コテ先開発

〈(株)大塚通商〉

ＩＣ関連部品メーカの大塚通商はＩＣ回路部品取外し用として特殊合金使用による半田コテ先を開発した。

この半田コテ先は，プリント配線に装着された回路部品の取り外し，調整をするもので，特にＩＣ，ＩＦＴなどのように複数からなる端子をもつ回路部品の取外し，調整を１操作で行うようデュアルライン型，ＴＯ型，ＩＦＴ型を持っているのが特徴である。

なお，この半田コテ先は，回路部品内の複数端子を同時に処理吸収することができ，処理時間が大幅に短縮することができ，コテ先部は鉄・銅からなる２元合金でできているため耐食性が高く，またコテ先の先端を用途に応じて成型することができるなどの利点を持っている。

東京・新宿区角筈３—150　　ＴＥＬ（342）9476

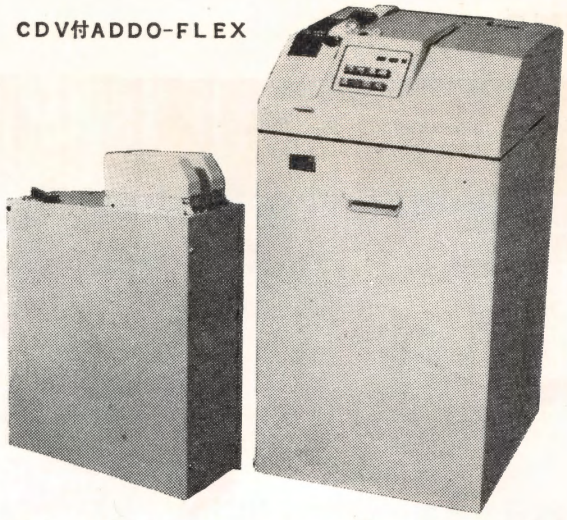
CDV付ADDO-FLEXパンチャー発売

〈リンデテヴェス・ヤコベルグ(株)〉

リンデテヴェス・ヤコベルグ(株)は，オペレータのデータ誤報を，ペーパーテープにパンチする前の段階で自動検証できる装置，ＣＤＶ（チェック・デジット・ベリファイヤ付）ADDO—FLEXパンチャーを発売した。

ADDO—FLEX パンチャーの特徴は，

CDV付ADDO-FLEX



①ＣＤＶ装置は，トランジスタ演算素子により12桁までの数値をチェックできる。

②チェックスピード（40ms）が速く，オペレーションに影響を及ぼさない。

③インプット・データの精度を大幅に高めるなど。

東京・中央区宝町２—６（服部ビル）

ＴＥＬ（567）7748～7750

紙葉類計数機 MODEL SMC-８型開発

〈三功紙幣計算機(株)〉

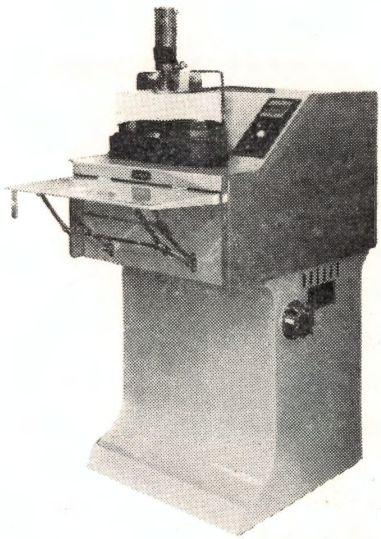
三功紙幣計算機(株)は，このほど小切手用紙，手形用紙，証紙等を１分間約15,000枚のスピードで計算できる紙葉類計数機 MODEL SMC—８を開発した。特徴は，

①紙葉類をテーブル・コーナーに合わせてカウント・ボタンを押すだけの簡単な操作で計数できる。

②６桁電磁カウンターにより多枚数の積算が可能など。

東京・港区赤坂１—８—５（三功ビル）

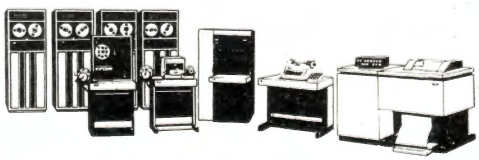
ＴＥＬ（583）8166—8



SMC—8

無限の発展性に挑む……

ガス状の星雲が凝集して星が誕生します。
企業の誕生もそれににて、人の頭脳と労力、資金と資材が
集められ、やがて活動を始めます。
また、星の光がそれぞれ異なるように、企業もそれぞれ
独特の理念・活動を通じて、社会に貢献するという
大きな使命があります。
富士通ファコムは
この「企業の使命」に協力し、無限の発展性に挑む
一貫した《システムとサービス》を提供する
コンピューターの専門企業です。



純国産電子計算機 FACOM

システムとサービスの
富士通ファコム
Systems and Services

本　　社　東京都港区新橋5-36-11　TEL.433-2251(代)
営 業 所　東京・大阪・名古屋・福岡
計算センター

いま世界で稼働している電子計算機は45,500台以上　その情報のほとんどは「スコッチ」コンピューター・テープに記録されています

日本の電子計算機の情報も、たいてい、《スコッチ》コンピューター・テープに記録されています。《スコッチ》コンピューター・テープは寿命が長く、しかも情報を正確に記録しつづけるからです。

高品質。それが米国３Ｍ社の60年の歴史を通じて流れている伝統です。《スコッチ》コンピューター・テープは、データプロセシング作業のどの面に使用されても、エラーが起こらず、電子計算機を止めません。貴重な情報のロスを防ぎ経費を節減します。

日本の、そして世界の知識の多くが《スコッチ》コンピューター・テープに記録されているのは、そのためです。

住友スリーエム株式会社

本社　東京都港区赤坂7 1 21 スリーエムビル TEL:403 1111(大代表)
大阪支店　大阪市東区瓦町5 71 瓦町ビル TEL:203 0421(代表)
名古屋営業所　名古屋市中区音羽町4 音羽ビル TEL:221 7611(代表)
福岡営業所　福岡市那ノ川2 9 22 高木ビル TEL:53 3166(ビル代表)

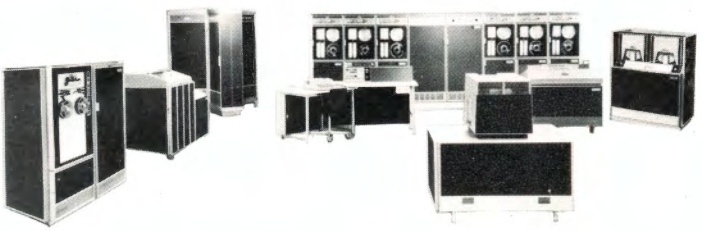
Scotch 印は米国3M社の登録商標です

情報革命の主役

TOSBAC-5400

電子計算機を軸とした情報革命の波は、一般の企業はもちろん、官公庁、報道、サービス、出版、そして教育分野にまで、急ピッチで広がっています。
東芝の最新の技術を駆使して完成した電子計算機ＴＯＳＢＡＣ－5400は、この情報革命の主役として、広範囲な用途に最適のシステムを提供しております。
ソフトウェアでは、基本プログラムからマルチプログラミング、タイムシェアリングまで含む完璧なオペレーティングシステムを備え、しかも豊富なプログラム的、データ的共通性とシステムの拡張性を誇っています。
今年こそ飛躍を!!と考えておられる企業にとって、大量の事務処理から高度の科学技術計算まで、まさに最適の電子計算機です。

■TOSBACにはこのほか科学計算用TOSBAC－3400、事務計算用TOSBAC－5100、超小形事務用TOSBAC－1100、プロセス制御用TOSBAC－7000、TOSBAC－3300があります。
■TOSBACは、日本電子計算機（株）を経由して、レンタル制を実施しています。

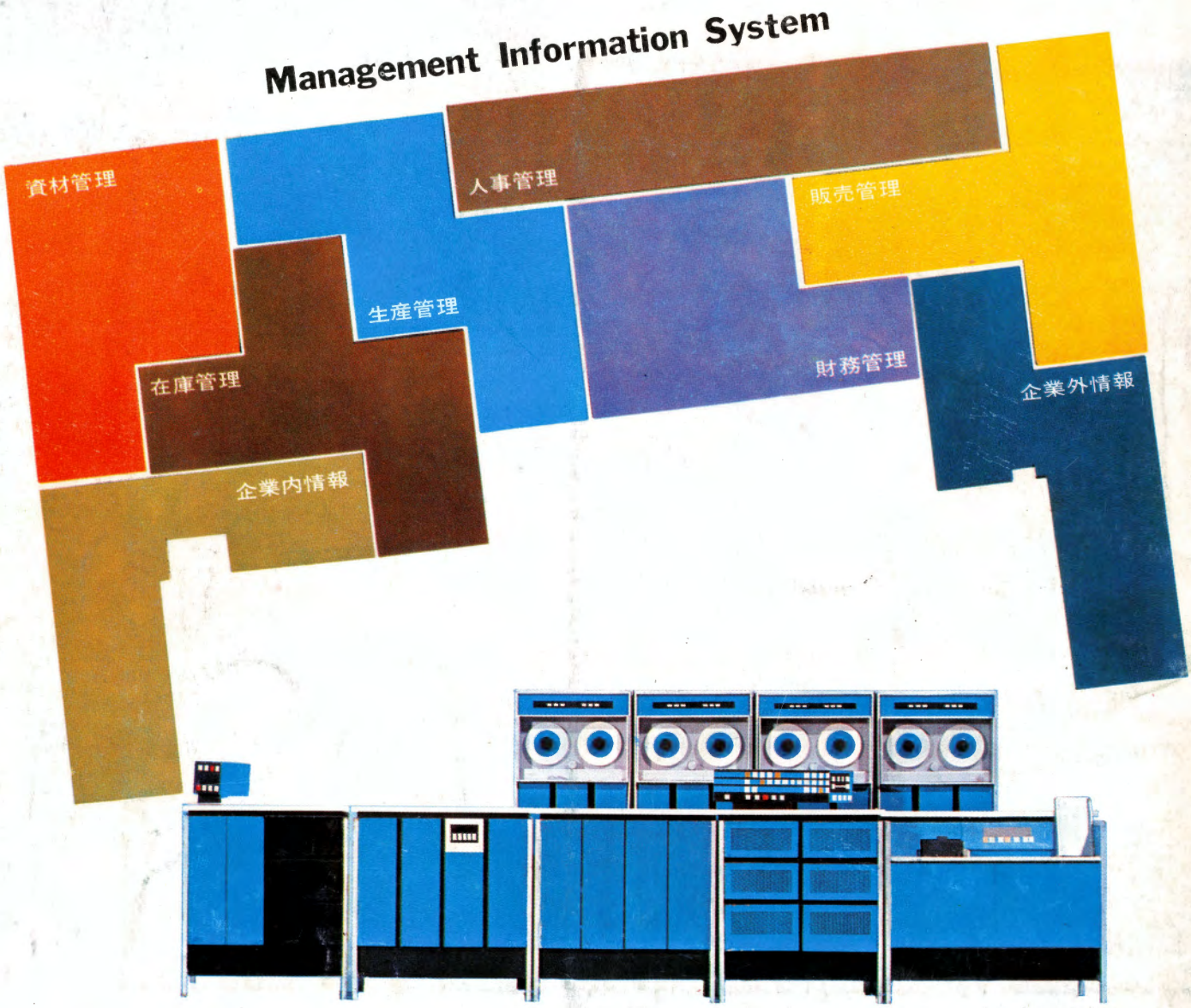


東芝 電子計算機

東京芝浦電気株式会社
東京都千代田区内幸町1－1－6／ＴＥＬ(501)5411(大代表)

■お問合せは、当社電子計算機事業部または全国支社電子計算機課、支店電子機器課へどうぞ。

'68年——より正確な《予測》が企業に求められています



本格化する貿易自由化、ポンド切り下げに始まる緊迫した国際情勢は、日本の企業にもよりきびしい試練を求めています。

このきびしい試練をこえて発展を続けるためには、より正確な情報管理と予測活動がなによりも必要です。

電子計算機、通信ともに第一位の実績に裏づけられた日本電気の通信エレクトロニクス技術が、大きな飛躍をめざすあなたの企業のご信頼にこたえて理想の情報処理システムを、今年もお届けいたします。

エレクトロニクスで未来を開く

NEC 日本電氣

本社　東京都港区芝五丁目7番15号
TEL 03 452-1111 大代表
お問合せは：
データ処理システム事業部営業部へ
東京都港区芝五丁目33番8号
田町ビル TEL 03 452-1111 大代表
支社・支店・営業所　大阪・札幌
仙台・金沢・名古屋・広島・高松
福岡・郡山・新潟・千葉・静岡・松山
浜松・大津・姫路・岡山・徳山・北九州

3927　大日本印刷株式会社印刷　発行 コンピュータ・エージ社 © 1968 Printed in Japan

COMPUTOPIA
昭和四十三年二月一日発行（毎月一回発行）第二巻第二号
昭和四十一年四月十日第三種郵便物認可
昭和四十二年六月九日国鉄東局特別扱承認雑誌第二六五六号
編集兼発行人　稲葉　秀三
発行所　株式会社コンピュータ・エージ社
発売所　サンケイ新聞社出版局
東京都千代田区大手町一―三サンケイビル電話(231)七一七一
東京都中央区江戸橋一―七電話(272)〇九一一
振替口座東京六七八〇八
定価三八〇円